DAS MEIENTAL
IM KANTON URI

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ALFRED BÜHLER
aus Basel

Bern — Gedruckt bei Stämpfli & Cie. — 1928

DAS MEIENTAL
IM KANTON URI

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der hohen philosophischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ALFRED BÜHLER
aus Basel

Bern — Gedruckt bei Stämpfli & Cie. — 1928

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag des Herrn Prof. Dr. *H. Hassinger* und des Herrn Privatdozent Dr. *Paul Vosseler*.

Basel, den 8. Juli 1927.

Prof. Dr. **Fr. Fichter**, Dekan.

Die Dissertation erscheint unter dem gleichen Titel in Kommissionsverlag bei Kümmerly & Frey, Geogr. Anstalt, Bern, als Buchhandelausgabe.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Einleitung 1

B. Lage und Gliederung des Gebietes 1

C. Ältere Bearbeitungen des Meientales 5

D. Geologischer Überblick 10

E. Morphologie des Meientales 12

I. Geologischer Bau und Oberflächengestaltung 12

Abhängigkeit der Grossformen vom tektonischen Bau 12

Abhängigkeit der Grossformen von jungen Krustenbewegungen . . 13

Abhängigkeit der Kleinformen vom geologischen Bau 14

II. Der Einfluss der Eiszeit auf das Landschaftsbild 18

a) Stand der glazialmorphologischen Forschung 18

b) Kartendarstellung und Untersuchungsmethode 22

c) Das Sustlialptal als ein Ausgangspunkt der Untersuchung 23

d) Die Oberflächenformen des Meientales 29

Glazial nicht umgebildete Formen 29

Glazial umgebildete Formen 30

1. Gebiete zwischen Schliffgrenze und Trograng 30

2. Die eiszeitlichen Schliffgrenzen 33

3. Die eiszeitlichen Tröge 36

4. Stadiale Formenreste 46

Formenreste des Bühlstadiums 46

Formenreste des Gschnitzstadiums 50

Formenreste des Daunstadiums 58

5. Poststadiale Glazialformen 63

Frührezente Formenreste 63

Formenreste der historischen Gletscherstände 65

6. Vergleich der Glazialerosion in der Würmeiszeit und den Stadien . . . 66

III. Fluviatile und andere nicht glazial bedingte Zerstörungs und Aufschüttungsformen 68

IV. Zusammenfassung 70

F. Klimatische Verhältnisse des Meientales 71

1. Temperaturverhältnisse 71

2. Exposition und Bergschatten 73

3. Luftströmungen 76

4. Niederschlagsverhältnisse 77

5. Muren 79

6. Lawinen 79

Entstehungsweise 79

Lawinenzüge des Meientales 80

Wirtschaftliche Bedeutung der Lawinen 82

Lawinenverbauungen 84

7. Die Gletscher 84

Das vergletscherte Areal 84

Gletscherschwankungen 85

8. Die Schneegrenze 87

Seit

G. Pflanzendecke und Tierwelt 88
I. Die Pflanzendecke 88
a) Die Wirtschafts- und Pflanzenformationen 89
1. Das unproduktive Areal 89
2. Das produktive Areal 90
Die Weiden 91
Die Wiesen 93
Die Gärten und Äcker 94
Der Wald 94
Die Sträucher 97
b) Die Höhengrenzen 98
1. Die Baum- und die Waldgrenze 98
2. Die Höhengrenzen der Wirtschaftsareale 101
II. Die Tierwelt 102
H. Anthropogeographie des Meientales 104
I. Die Bevölkerung 104
a) Die Besiedlung des Meientales 104
b) Die Bevölkerungsbewegung 106
II. Die Siedlungen des Meientales 109
a) Die Hausformen 109
Das Urnerhaus 109
Das Gadenhaus 111
Die Alphütten 112
Die Wirtschaftsgebäude 112
Lawinenschutz an den Häusern 113
b) Die Abhängigkeit der Siedlungen vom Relief 114
1. Grundbedingungen der Siedlungslage 114
2. Die Siedlungsformen 115
Die Hauptsiedlungen 116
Die Nebensiedlungen 117
3. Rückgang der Siedlungen 120
4. Höhengrenzen der Siedlungen 120
5. Siedlungslage und Oberflächenformen 123
c) Zusammenfassung 125
III. Die Wirtschaftsformen des Meientales 126
a) Die Weidewirtschaft 126
1. Die Heimkuhweiden 127
2. Die Grossviehalpen 128
3. Die Kleinviehweiden 138
b) Die Graswirtschaft 139
1. Die Talwiesen 139
2. Die «Berge» 141
3. Das Wildheu 141
4. Notfutter 142
5. Wanderungen während der Stallfütterungsperiode 142
c) Die Forstwirtschaft 142
d) Der Acker- und Gartenbau 144
e) Nutzung der Bodenschätze, Gewerbe, Handel und Verkehr 145
f) Zusammenfassung 147
J. Schluss 148
Literaturverzeichnis 150
Beilagen: Tafeln I—XII.
Morphologische Karte 1:40,000.
Wirtschafts- und Vegetationskarte 1:50,000.
Siedlungskarte 1:40,000.

A. Einleitung.

Die vorliegende Monographie eines abgelegenen Urner Reusstales setzt sich zum Ziele, diese Landschaft von geographischem Standpunkte aus möglichst allseitig darzustellen. Leider kann sich dabei die Untersuchung historisch-geographischer Verhältnisse nicht auf reiches Urkundenmaterial stützen. Dieses fehlt fast völlig, und die ältere Literatur, wie auch die Auskünfte der Talbewohner, bieten nur einen geringen Ersatz dafür. Ferner lässt das Meiental als ein Stück des alten Durchgangslandes nach Italien, das, wie andere dieser Art, stark traditionslos ist, eine gewisse Ursprünglichkeit der Sitten und Gebräuche vermissen, was wieder für anthropogeographische Forschungen eine grosse Einbusse bedeutet.

Anderseits aber bietet das Meiental der monographischen Bearbeitung doch so viele Vorzüge, dass unser Versuch vollkommen gerechtfertigt wird. Infolge seines relativ einheitlichen geologischen Baues und seiner Waldarmut eignet es sich vor allem gut zu morphologischen Untersuchungen, die deshalb einen grossen Teil der Arbeit umfassen. Ferner sind die Siedlungs- und Wirtschaftsverhältnisse noch in keiner Weise von modernen Erwerbsmöglichkeiten beeinflusst. Ihre Betrachtung im Zusammenhang mit ihren geographischen Grundlagen ist deshalb eine sehr dankbare Arbeit und wird den zweiten Hauptteil unserer Untersuchungen einnehmen.

Die Kleinheit des Gebietes schliesst von vornherein die selbständige Untersuchung und Beurteilung gewisser geographischer, namentlich morphologischer Probleme aus, verlangt hier vielmehr den Anschluss an schon bestehende, grössere Teile der Alpen umfassende Werke. Anderseits verlockt aber gerade diese Kleinheit in dem anthropogeographischen Teile der Arbeit zur Darstellung besonders typischer und interessanter Verhältnisse, die, streng genommen, nicht mehr Gegenstand einer geographischen Monographie sein sollten.

B. Lage und Gliederung des Gebietes.

Das Meiental ist ein Quelltal der Reuss. Im Herzen des Kantons Uri gelegen, öffnet es sich nach SO und entsendet die Meienreuss als bedeutenden Zufluss unterhalb Wassen in das Haupttal. Mit einer Fläche von $71,_{734}$ km² steht es fast allen Urner Seitentälern nach und wird darin auch von seinem Nachbarn jenseits des Sustenpasses, dem zum Kanton Bern gehörigen Gadmental, mit $169,_{06}$ km² weit übertroffen [1]).

[1]) Die Flächenangaben sind den «*Wasserverhältnissen der Schweiz*» (128) entnommen.

Die Meienreuss entspringt dem Kalchtalfirn in 1940 m Höhe. Sie fliesst zunächst nördlich, um dann nach O und OSO umzubiegen und diese Richtung strenge beizubehalten bis zur Einmündung in die Reuss. Ein zweiter Quellast, der Sustlibach aus dem Sustlialptal, führt die Schmelzwässer des Stössen- und des Klein Sustlifirn in wildem Laufe auf die Guferplattenalp hinunter, wo er sich mit dem ersten vereinigt. Zahlreiche Wasserfäden fliessen von den Talhängen nieder; sie haben aber auf die Talgliederung keinen Einfluss. Nur drei dieser Zuflüsse sind erwähnenswert: von links der Gurezmettlenbach [1]) aus dem Kleinalptal [2]), von rechts der Rütti- und der Kartigelbach. Der Gurezmettlenbach ist recht bedeutend, nimmt doch sein Tal ungefähr den sechsten Teil der Gesamtfläche unseres Gebietes ein.

Das Meiental liegt in den Gebirgen zwischen Aare und Reuss, die wir nach einem Vorschlage von *H. Hassinger* [3]) zusammen mit der Gotthardgruppe im engeren Sinne und der Umrahmung des Vierwaldstättersees als Ur- oder Zentralschweizerische Alpen bezeichnen wollen.

A. Aeppli (4, Artikel «Alpen») rechnet sie bis zum Surenenpass als nördliche Grenze noch zu den Berner Alpen. Dieser Name wird aber üblicherweise für ein enger begrenztes und ihm politisch besser entsprechendes Gebiet gebraucht und sollte deshalb nicht in so ausgedehntem Sinne angewendet werden. Die geringere Höhe der Gebirge östlich des Haslitales, ihre relativ wenig bedeutende Vergletscherung, ihre gute Erschliessung durch tief in sie eingreifende Täler und nicht zuletzt ihre scharfe Abgrenzung im Westen durch die stark eingeschnittene Aare rechtfertigen ausserdem vollkommen ihre Ablösung von den Berner Alpen als selbständigen Abschnitt. *F. Machatschek* (6) nennt diese Gebirgsgruppe Urner Alpen. Diese Bezeichnung ist aber auch nicht eindeutig genug, da ein grosser Teil des von ihr umfassten Gebietes anderen Kantonen als Uri angehört, anderseits manche urnerische Gebirge nicht dazu gerechnet werden. Die Nomenklatur von *H. Walser* (10) weicht solchen irreführenden politischen Bezeichnungen aus. Sie weist die südlich des Sustenpasses gelegenen Landschaften der Gotthardgruppe, die nördlichen den Vierwaldstätter Alpen zu [4]). Das ganze Gebiet zwischen Aare und Reuss, von der Umrahmung des Vierwaldstättersees bis zum Gotthard, hat aber doch so viele gemeinsame klimatische und anthropogeographische Züge, dass es nicht wohl ganz auseinandergerissen werden darf. Der Vorschlag Hassinger, der auch dieser Schwierigkeit ausweicht, ist deshalb wohl berechtigt.

Bei der weiteren Gliederung der zentralschweizerischen Alpen ist die Verwendung schon bestehender Einteilungen noch bedeutend schwieriger. Das Thema der vorliegenden Arbeit ist die landeskundliche Beschreibung eines Tales; orographische Gliederungen, und das sind fast alle der vorhandenen, trennen aber Gebirgsgruppen voneinander und sind also für unsere Zwecke nicht geeignet. Die meisten von ihnen benützen übrigens gerade die Tiefenlinie des Sustenpasses als bedeutendste Furche des Gebietes zur Unter-

---

[1]) Die Schreibweise «Gurezmettlen» ist der Aussprache der Einheimischen besser angepasst als die des Siegfriedatlas «Gorezmettlen». Sie ist auch überall in älteren Karten und Beschreibungen üblich und soll deshalb wieder gebraucht werden. Aus dem gleichen Grunde soll statt «Fernigen» «Färnigen» verwendet werden.

[2]) Der Name «Kleinalp» wird gebraucht im Gegensatz zur «Grossalp», womit das Meiental von Hinterfeld bis ins Kalchtal bezeichnet wird.

[3]) In einer Vorlesung «Länderkunde der Schweiz» W. S. 1921/22 in Basel.

[4]) Neuerdings nennt *F. Machatschek* (7) die Gebirge bis zum Urserental Vierwaldstätter Alpen.

teilung und weisen so die zwei Seiten des Meientales verschiedenen Gruppen zu [1]). Jene bilden aber eine einheitliche Landschaft, welcher der ernste Charakter des Gotthardgebietes eigen ist. Auch wirtschaftlich ist das Meiental mit diesem verwachsen, öffnet es sich doch nach der Gotthardroute. Es scheint deshalb berechtigt, das ganze Tal der Gotthardpasslandschaft zuzuweisen.

Die das Meiental umrahmenden Gebirge können gut in vier landschaftlich verschiedene, ganz oder teilweise im Einzugsgebiet der Meienreuss liegende Gruppen gegliedert werden (vgl. Tab. 1).

Tab. 1. *Orographische Gliederung des Meientales* [2]).

Gruppe	Fläche	Länge der Hauptkette	Höchster Punkt der Kette	Zahl der Ü'gänge	Tiefste Gratsenkung
Fleckistockgruppe .	ca. 30,1 km²	ca. 6 km	Fleckistock 3420 m	1	Fluhlücke 2900 m
Sustenhorngruppe .	2,3 km²	1 km	Hint. Sustenhorn 3320 m	1	Kalchtallücke ca. 2800 m
Fünffingerstock-Grassengruppe .	15,5 km²	9 km	Fünffingerstock I 3036 m	6	Heubergjoch 2600 m
Spannort-Zwächtengruppe	23,8 km²	4 km	Kl. Spannort 3149 m	6	Lückle 2350 m

1. Die Fleckistockkette trennt das Einzugsgebiet der Meienreuss von dem der Voralperreuss. Trotzdem sie geologisch durchaus keine Einheit bildet (Gotthardgranit, Serizitschiefer und zum kleinsten Teile auch mesozoische Sedimente sind an ihrem Aufbau beteiligt), ist ihre Abgliederung als selbständige Gruppe durch ihre Geschlossenheit gerechtfertigt. Bloss ein einziges Tal von Bedeutung, das Kartigel, dringt tief in die Flanken des Massives ein. Der gewaltige, von NW nach SO verlaufende, vorwiegend felsige Hauptkamm sinkt vom Kühplankenstock bis gegen das Griesenhörnli nirgends unter 3000 m, ausser in der Senkung zwischen Fleckistock und Winterberg, wo die beiden Fluhlücken in zirka 2900 m Höhe ins Voralptal hinüberführen. Seine Nebengräte sind unbedeutend. Nur zwei von ihnen schwingen sich zu selbständigen Gipfeln empor: der Nordgrat des Fleckistockes in den wild zerklüfteten Spitzen des Firnplankstockes (P. 2842), des Fedi- und des Litzigstockes, und der vom Kühplankenstock ostwärts abzweigende Grat, mit dem zugleich die Wasserscheide des Meientales den Hauptkamm verlässt [3]). Hier erheben sich der Schwarzenstock (P. 2637) und P. 2642 in der Karwand zwischen dem Meien- und dem Schafbodenkar.

---

[1]) Die Dammagruppe von *A. Aeppli* (4, S. 38), die durch Haslital, Gental, Tiefenlinie des Surenenpasses, Reusstal, Urserental und Furkapass begrenzt ist, wird durch *E. Imhof* (4, S. 587) durch die Furche Meiental-Sustenpass-Gadmental in zwei Untergruppen eingeteilt. Ebenso wird diese Tallinie von *H. Hassinger* (Länderkunde der Schweiz, Vorlesung) benützt, um die nördliche Vierwaldstätterseelandschaft von der südlichen Gotthardpasslandschaft zu trennen.

[2]) Die Zahlen betreffen nur den im Meiental liegenden Teil der Gruppen.

[3]) Der Siegfriedatlas enthält nicht alle Namen. Die dort fehlenden Bezeichnungen sind zum Teil den Klubführern entnommen, zum Teil sind sie das Resultat persönlicher Erkundigungen.

Das Stückli nordwestlich des Stücklistockes erscheint bloss vom Tale aus als selbständiger Gipfel, in Wirklichkeit ist es aber nur eine unbedeutende Graterhebung.

Während die Südseite der Fleckistockkette ganz unbedeutend vergletschert ist und deshalb von dem Voralptal aus als gewaltige Felsenbastion erscheint, weist ihre Nordseite ausgedehnte Firnfelder auf, die bedeutendsten des Meientales. Sie sind aber vom Tale aus wenig sichtbar. Noch mehr verschwindet von der Tiefe aus gesehen der Hauptkamm hinter den Seitengräten. Steigt man jedoch auf der Sonnenseite des Tales hinauf zu den «Bergen» und zu den Alpstaffeln, dann wird bald der Fleckistock zum unbeschränkten Beherrscher der Landschaft.

2. Abgetrennt von der Fleckistockgruppe durch den prächtigen Karpass des Sustenjochs erheben sich südlich des Sustenpasses die elegante Pyramide des Sustenspitz und der kühne Gipfel des Hinter Sustenhorn. Beides sind Felsberge, durch die Kalchtallücke und den gleichnamigen Firn voneinander getrennt, und gehören der nordöstlich verlaufenden, im Süden stark vergletscherten Sustenhornkette an.

3. Nördlich des Sustenpasses erhebt sich die Fünffingerstock-Grassengruppe. Sie reicht bis zur Bärengrube (Grassenpass) und bildet mit ihrem Hauptkamm, zusammen mit der Sustenhornkette, ein Stück der westlichen Kantonsgrenze von Uri. Im Gegensatz zu den südlichen Gruppen ist sie ausserordentlich stark gegliedert. Der Siegfriedatlas vermag diesen komplizierten orographischen Verhältnissen nur zum Teil gerecht zu werden und ist ausserdem in der eigentlichen Fünffingerstockgruppe stark fehlerhaft. (Vgl. die gute Kartenskizze dieses Gebietes in dem *Klubführer für die Urner Alpen* (2).)

Der Hauptkamm streicht vom Sustenpass zunächst nordwärts, biegt dann nach NW um und nimmt vom Heuberg an wieder die alte Richtung an. Er behält sie nun durch das Fünffingerstockmassiv im engeren Sinne bei bis zu dem firngekrönten Klotz des Grassen, ist jedoch in diesem Teile sehr stark zerschnitten und zerfällt in eine ganze Anzahl von selbständigen Erhebungen, die aber nur wenig über ihren Firnmantel hinausragen. Im einzigen bedeutenden östlichen Seitenkamm wird durch das vergletscherte Guferjoch der dreifache Gipfel des Gufernstockes vom Sustenlochspitz abgetrennt. Vom Grassen an streicht der Hauptgrat vornehmlich in der Richtung ONO. Er ist bis zum Stössensattel verfirnt, der Grassengrat dagegen, vom Stössenstock (P. 2945) bis zum Grassenpass (Bärengrube), fast ausschliesslich felsig und sehr stark zerschnitten. Imposantere und stärker individualisierte Gipfelformen weist aber der vom Stössenstock abzweigende Seitenkamm im Wichelplank-, Trotzigplank- und Murmelplankstock, in der Kanzelfluh und im Hohberghorn auf.

Die Gruppe steht an Höhe den schon angeführten nach. In dem dem Meientale zugehörigen Teile erreicht einzig der grosse Fünffingerstock mehr als 3000 m. Auch die Vergletscherung ist eine geringe. Weder im Sustlialp- noch im Kleinalptal, den beiden einzigen der Gruppe, reicht einer der kleinen Firne auf den Talboden herunter.

Die Fünffingerstockgruppe mit ihren eleganten, vielzackigen Gipfeln erscheint dem Wanderer als reizvoller Abschluss des vorderen Tales. Doch wäre das Landschaftsbild unvollständig, wollte man die riesige, alles beherrschende Kalkbastion des Titlis vergessen.

Von den vielen Übergängen der Gruppe werden das Wassenjoch (südlich des Grassen) nach dem Wendental, der Stössensattel östlich P. 2834 und der Grassenpass nach Engelberg am häufigsten touristisch begangen.

4. Die Spannort-Zwächtengruppe schliesst am Grassenpass an die vorige an und bildet nur zum Teil die Umrahmung des Meientales. Ihr Hauptkamm verläuft ungefähr westöstlich vom Grassenpass bis zum Zwächten in unserem Gebiet. Er kulminiert im Klein Spannort mit 3149 m, ist auf der Nordseite stark vergletschert, auf der Südseite dagegen zum grössten Teile eine steil abfallende Wandflucht, die nur von kleinen Firnen unterbrochen wird. Ein Seitenkamm, die langgestreckte Kette südlich des Gornerentales, bildet das linke Gehänge des untersten Talstückes unseres Gebietes. Er nimmt an Höhe sehr rasch ab und erreicht im äussersten gegen das Reusstal vorgeschobenen Gipfel, dem Leidstock, bloss noch 2341 m. Ausser diesem wasserscheidenden Grat ist nur der kurze Seitenkamm zu nennen, der vom Zwächten südwärts ausläuft und im Seewenstock kulminiert.

Geologisch bildet die Gruppe durchaus keine Einheit. Kalke, Gneise, Schiefer und Gotthardgranit sind an ihrem Aufbau beteiligt. Der im Siegfriedatlas allzu schematisch wiedergegebene, an seinem Westende in mehrere Türme aufgelöste Kalkklotz des Klein Spannort bietet einen fremdartigen, fast dolomitenhaften Anblick und beherrscht zusammen mit dem ebenfalls aus Kalk bestehenden Zwächten die Gruppe. Gratsenkungen, die als Übergänge praktische Bedeutung besitzen, sind ausser dem Rotbergli und dem Lückle, die etwa benützt werden, um Schafe ins Gornerental hinüber zu treiben, keine vorhanden.

So zeigt die topographische Übersicht eindrücklich, dass das Meiental ein fast völlig geschlossenes Talgebiet ist. Ausser den zwei eben erwähnten, unbedeutenden Übergängen in der Glattenstockkette erlaubt einzig die Lücke des Sustenpasses den direkten Verkehr mit einem Nachbartal. Bedenkt man ferner, wie verkehrsfeindlich die wilde Mündungsschlucht am Talausgang ist, so wird dieser Eindruck einer geschlossenen Tallandschaft noch verstärkt.

C. Ältere Bearbeitungen des Meientales.

Das Meiental, das noch heute nicht zu den viel besuchten und viel beschriebenen Alpentälern gehört, war bis um die Wende des 18. Jahrhunderts, wo es in den Kämpfen zwischen den Franzosen und den Österreichern eine gewisse Berühmtheit erlangte, in der Allgemeinheit fast unbekannt. Wohl reichen die ältesten Urkunden über das Tal bis 1246 zurück (siehe S. 105), aber erst ungefähr vier Jahrhunderte später erscheint sein Name auf einer Karte, und noch länger, bis 1708, geht es, bis es in einem geographischen

Werke erwähnt wird. Die erste gute und der Allgemeinheit zugängliche Beschreibung endlich erscheint 1797 (13).

Was zunächst die Karten anbetrifft, so ermöglichte es die ausserordentlich reichhaltige Zieglersche Kartensammlung der Universitätsbibliothek Basel, die Entwicklung der kartographischen Kenntnis unseres Gebietes fast lückenlos zu verfolgen.

H. C. Gyger, der berühmte Zürcher Kartograph, hat als erster auf seiner zweiblättrigen Schweizerkarte [1]) 1657 das Meiental dargestellt. Die Zeichnung davon ist freilich roh und schematisch, der Name «Tal im Meien» und die wahrscheinlich verschriebene Bezeichnung «uff zast» (Sustenpass) die einzigen Benennungen. Bezeichnend für die damalige topographische Unkenntnis ist ferner, dass *Gyger* unser Tal oberhalb Wassen, statt unterhalb ins Haupttal ausmünden lässt.

Die *Walserschen* Karten von Uri (zirka 1760, 1768 und 1770) sind die ältesten noch erhaltenen Spezialkarten dieses Kantons [2]), freilich kaum besser und reicher an Namen als die zeitgenössischen Übersichtskarten. Das Meiental ist ganz verzerrt dargestellt. Der «Mejenbach» entspringt viel zu weit südlich auf den «Gestineralpen» (Göscheneralpen), und der Weiler «Mejen» liegt ganz im Talhintergrund. Neue, unser Tal betreffende Namen lernen wir auch keine kennen; denn der westlich Wassen angegebene «Urschlauwi Mons» liegt in Wirklichkeit südöstlich Wassen auf der rechten Talseite, und der «Crystallberg» mit der «Sandbalm» nicht östlich von Meien, sondern im Göschenertal [3]). Die letzte Ausgabe der Walserschen Karten von 1770 trennt die Quellgebiete der Göschener- und der Meienreuss voneinander und erwähnt neu nordwestlich Meien einen grossen, unbenannten See, der vielleicht dem Seewenalpsee entsprechen dürfte. Sie ist wahrscheinlich schon beeinflusst von der Alpenkarte, die *G. S. Gruners* «Eisgebirgen des Schweizerlandes» beigelegt ist (s. S. 8).

Erst vom Ende des 18. Jahrhunderts an finden sich kartographische Darstellungen, die auf persönlichen Beobachtungen beruhen.

Vor allem ist hier der grosse Atlas von *Meyer-Weiss* zu nennen, der zum ersten Male die Alpen einigermassen richtig wiedergibt und die Urkantone nach Vermessungen und neuen Aufnahmen bearbeitet [4]). Auch unser Gebiet ist auf Blatt 11 gut erkennbar wiedergegeben. Die Meienreuss ist in ihrem Gesamtverlauf ziemlich richtig dargestellt, die Nebenflüsse dagegen erscheinen ganz schematisch und ohne Bezeichnungen. Bloss das Kleinalptal ist einigermassen erkennbar. Die Fleckistockgruppe lässt sich in ihrem einfachen Aufbau gut verfolgen, trägt aber nur den einzigen Namen «Spizliberg» (Fleckistock). Ebenso ist die ungegliederte Glattenstockkette auf der linken Talseite schon relativ genau wiedergegeben, leider ganz ohne Bezeichnungen. Die Sustenhörner dagegen, in deren Südostgrat zum ersten Male die Sandbalm am richtigen Platze angeführt wird, sowie die topographisch kompliziertere Nordseite des Meientales bis zum Rotbergli, sind zum grössten Teil falsch oder sehr stark verzeichnet wiedergegeben. An Bergnamen finden sich bloss «Sustenhorn», «Urazhorn», «Grasen M.», «Rubon» (Krönte oder Zwächten). Der Sustenweg ist richtig eingezeichnet, die Passhöhe «Steinerberg» benannt. Von den Siedlungen sind «Meyen» und «Fernigen» erwähnt, zwei, wahrscheinlich Fürlaui und Rütti, sind ohne Namen angegeben. Ausserdem sind noch die «Redoute» (Meyenschanze) und die «Sustenalp» eingezeichnet. Wald, der offenbar nur ganz schematisch angegeben ist, findet sich bloss am Talausgang auf der linken Seite.

---

[1]) Die Eijdgnoschaft Pünten und Wallis. *H. C. Geiger* von Zürich fec. 1637.

[2]) Pagus Helvetiae Uriensis (zirka 1760); Canton Uri sive Pagus Helvetiae Uriensis... Nürnberg 1768; *G. Walsers* Schweitzer Geographie, mit den *Homannschen* Karten, Blatt 6, Zürich 1770.

[3]) Diese berühmte Kristallhöhle liegt im Südostgrat des grossen Sustenhornes im Sandbalmstock (falsch «St. Balmstock» auf dem Siegfriedatlas). Die Höhle wird fast in allen geographisch-statistischen Werken des 18. Jahrhunderts beschrieben und fälschlicherweise meistens ins Meiental verlegt (vgl. auch *Alb. Heim* (57, Bd. II, S. 149) und *J. Königsberger* (60, S. 44).

[4]) Atlas Suisse, levé et dessiné par *J. H. Weiss* aux frais de *J. R. Meyer* à Aarau dans les années 1786 à 1802.

Fast alle der zahlreichen, nach *Meyer-Weiss* erschienenen Karten sind bis zu den ersten eidgenössischen Vermessungen in unserem Gebiet mehr oder weniger Kopien dieses Atlasses. Sie können deshalb zum grössten Teile übergangen werden. Erwähnenswert sind Blatt 9 und 43 der *Bollmannschen* Reisekärtchen [1]), die an neuen Namen «Rütti» (falsch eingezeichnet bei Hinterfeld), «Gurezmettlenbach und -alp», «Kuhpfad» (nordöstlich Meien = Kühfad im Kleinalptal) und «Griesstock» (Griesenhörnli) erwähnen; ferner die perspektivisch dargestellte Reliefkarte von *F. W. Delkeskamp* [2]), die auf der 14. Sektion, leider nur noch teilweise, unser Tal wiedergibt. Gewisse Partien sind in ihrem charakteristischen Bau prächtig getroffen, z. B. die scharfzackigen, zerrissenen Gipfel der Erstfelder Gneiszone, der Kalkkeil von Färnigen oder die Kalktürme der Spannörter. Erstaunlich genau ist die Topographie des Tales bis nach Färnigen. Die Häusergruppen und die vielen zerstreuten Einzelsiedlungen sowie die Sustenstrasse sind ausserordentlich gewissenhaft wiedergegeben. Die Gebirge, sowie das ganze Tal von Färnigen an sind dagegen verzerrt und in starker Anlehnung an den Atlas von *Meyer-Weiss* gezeichnet.

Den Abschluss und die Zusammenfassung dieser letzten Periode vor dem Erscheinen der auf eidgenössischen Vermessungen beruhenden Karten bildet *R. Leuzingers* «Karte der centralen Schweiz» [3]), erschienen zirka 1850 im Masstab 1:200,000. Sie kann schon zum Teil, leider nicht in unserem Gebiete, amtliche Vermessungen benützen; in der Hauptsache aber umfasst sie die Resultate aller seit *Meyer-Weiss* erschienenen Werke. Eine bestechend schöne Zeichnung vereinigt sich darauf mit den vielen Fehlern in der Topographie und falschen oder unrichtig gesetzten Namen.

Über die offiziellen und wichtigsten privaten, auf eidgenössischen Vermessungen beruhenden Karten gibt die folgende Übersicht Auskunft.

Topographische Karte der Schweiz (Dufourkarte) 1:100,000, Blatt 13	1864
Excursionskarte des Alpenclubs, gestochen von *R. Leuzinger*, 1:100,000.	1864
Karte des Triftgebietes, gestochen von *R. Leuzinger*, 1:50,000, Jb. des S. A. C., 2. Jahrgang	1865
Canton Uri, 1:100,000, Eidgenössisches Stabsbureau	1867
Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfriedatlas), 1:50,000, Blatt 394, Wassen	1875
X. Imfeld, Reliefkarte der Centralschweiz, 1:100,000, herausgegeben vom Verein zur Förderung des Fremdenverkehrs am Vierwaldstättersee und Umgebung . .	1886
Siegfriedatlas 1:50,000, Blatt 394, Revision	1894
Siegfriedatlas 1:50,000, Blatt 394, Revision	1915
Siegfriedatlas 1:50,000, Blatt 394, Revision	1922
Kanton Uri, Schulkarte 1:100,000, Geographischer Kartenverlag Bern	o. J.

Von 1864 bis zu den neuesten Kartenwerken wurden dieselben Detailaufnahmen benützt, allerdings verbessert durch einige Revisionen. Es erübrigt sich deshalb, auf die einzelnen Karten näher einzugehen. Nur über das neueste Siegfriedblatt sollen noch einige Bemerkungen folgen. Für eingehende Untersuchungen macht sich das Fehlen einer Karte im Massstab 1:25.000 ausserordentlich stark bemerkbar. Der Siegfriedatlas gibt wohl im grossen und ganzen unser Gebiet richtig wieder (auf Fehler wurde im vorigen Kapitel aufmerksam gemacht), der Masstab ist aber zu klein, um die ausserordentlich starke Gliederung des Reliefs, namentlich die vertikale, in genügender Klarheit und Genauigkeit wiedergeben zu können. Kleine Terrassen im Gehänge z. B., die gerade für morphologische Untersuchungen oft sehr wichtig sind, kommen meistens gar nicht zum Ausdruck. Trotz der Revision

---

[1]) *L. v. Bollmann*, Wegweiser der Schweiz, Bern 1836.

[2]) *F. W. Delkeskamp*, Malerisches Relief des classischen Bodens der Schweiz, 14. Section, Zürich 1830.

[3]) *R. Leuzinger*, Karte der centralen Schweiz, 1:200,000, Zürich (o. J.).

von 1922 stimmt heute die Ausdehnung der Gletscher nicht mehr mit der Karte überein. Diese sind in unserem Gebiet alle sehr stark zurückgegangen. Ebenso ist die Wiedergabe der Siedlungen zum Teil schon wieder veraltet, da jene infolge der starken Abwanderung der Bevölkerung bedeutend zurückgegangen sind. Ferner sind starke Veränderungen durch Verlegung und Rückgang der Bergsiedlungen und der Alphütten erfolgt. Unangenehm bemerkbar macht sich übrigens, dass der Siegfriedatlas Haupt- (Dauer-) und Neben- (periodische) Siedlungen nicht auseinanderhält. Die Karte gibt auf diese Weise ein völlig falsches Bild von der Bevölkerungsdichte und lässt uns ganz im unklaren über die verschiedenen Siedlungsgrenzen. Direkt mangelhaft ist die Darstellung der Wegverhältnisse. Ein grosser Teil der noch eingezeichneten Fusssteige ist heute überwuchert und unbenützt; dafür fehlen aber eine ganze Anzahl neuer und viel gebrauchter Weganlagen.

In der Literatur erscheint das Meiental zum ersten Male in den Werken von *J. J. Scheuchzer*. Dies scheint erstaunlich, wenn man bedenkt, wie nahe der bekannten und viel begangenen Gotthardroute unser Tal liegt und dass gerade Wassen von den Reisenden mit Vorliebe als Station zum Übernachten benützt wurde. Aber man muss bedenken, dass die meisten der Geographen und Chronisten vor *Scheuchzer* den Gotthard nicht selbst überschritten haben, sondern auf die Auskünfte von Drittpersonen angewiesen waren und dass von den Reisenden wohl keiner den viel begangenen und bekannten Saumweg verliess und das einsame, tief in den zu jener Zeit noch mit Furcht und Schrecken betrachteten Gebirgen liegende Seitental besuchte. Auch *Scheuchzer* kannte das Meiental nicht aus eigener Erfahrung. Seine Kenntnisse darüber sind deshalb unklar und verworren. Er berichtet anlässlich seiner Reise über den Gotthard vom «Meyenbach», der seinen Ursprung in den benachbarten Berner Gebirgen habe und sich bei Wassen in die Reuss ergiesse (21, Bd. 3, S. 44). Von Bergen in unserem Gebiet kennt er den «Spitzgrassen» (Grassen), die «Spaneter» (Spannörter) und den «Sustenberg». Die Bezeichnung «auf Joch» in einer Beschreibung des Gadmentales (22, S. 212) bezieht sich wahrscheinlich auf den Sustenpass.

Etwas ausführlicher als *Scheuchzer* ist *G. S. Gruner* (18, Bd. 1, S. 34; Bd. 2, S. 50). Aber auch seine Schilderungen sind, wie seine Karte, noch so ausserordentlich verworren, dass er das Tal kaum aus eigener Anschauung gekannt haben dürfte. Das Tal verläuft nach ihm von Wassen aus zuerst nach Südwesten und dann nach Süden und ist zirka 5 Stunden lang. Während also die Zeitangabe stimmt, sind die Richtungsbezeichnungen falsch. Die topographische Beschreibung umfasst vor allem die Schilderung von zwei grossen «Eisthälern» (Gletschern). Das eine, der «Lochberggletscher», hat seinen Namen vom «Lochberg», worunter der Sustenpass verstanden wird. Es liegt ganz im Gebiet des Meientales und verläuft in nordsüdlicher Richtung bis zur Furka, wo es sich mit dem grossen Triftgletscher vereinigt und zu dem Ursprung der Rhone beiträgt. Das zweite, zu dem auch der Steingletscher gehört, vereinigt sich nahe bei der Furka mit dem ersten. Noch erstaunlicher zeigt sich die Unkenntnis der topographischen Verhältnisse in der Beschreibung der Bergumrahmung des Tales. Die südliche Talseite wird von Osten nach Westen von der «Urschlaui», «Sandbalm», den «Riehntalalpen» und den «Gestineralpen» bis an den «Spitzberg» gebildet. Bergnamen und Bezeichnungen von Viehalpen werden also durcheinandergeworfen. Der «Spitzberg» (Fleckistock) ist der einzige am richtigen Platze stehende Name; «Sandalm» und «Gestineralpen» gehören ins Göschenertal hinüber, «Urschlaui» und «Riehntalalpen» auf die rechte Reussseite. Auf der Nordseite des Tales, südlich der Surenenalpen, kennt *Gruner* die kleine und die grosse «Spanneten» (Spannörter) und westlich davon den «Schneeberg mit dem Grassenstock» (Grassen). Weiter südlich soll übrigens dann der Schlossberg folgen. *Gruner* weiss noch nicht, dass die genannten Gipfel die nördliche Begrenzung des Meientales bilden. Auch das Gebiet der Sustenhörner und der Fünffingerstöcke ist durchaus unklar geschildert. Als Grenzgebirge zwischen Uri und Bern gibt *Gruner* den «Sustenberg» (Sustenhorn), den «Joch- oder Lochberg» (Sustenpass), die

«Thierberge» etc. an. Ferner erwähnt er den Uri zugehörigen «Steingletscher», und vom Pass weiss er zu berichten, dass er so ungeheuer steil sei, dass sich schwindlige Leute desselben nicht bedienen könnten.

Die südliche Seite des Meientales schildert *Gruner* richtig als aus «Geissbergergestein» (Granit) bestehend, ausserdem als ausserordentlich kristallreich. Der Sandbalm, östlich des Dorfes Meien, die sich, wie schon oben bemerkt wurde, in Wirklichkeit im Göschenental befindet, widmet er eine längere Erklärung, die, mehr oder weniger abgeändert, in späteren Werken immer wieder auftaucht. Von der Wirtschaft und der Bevölkerung des Tales berichtet *Gruner* nichts. Er erwähnt bloss, dass es vier (Vieh-) Alpen besitze. Seine Alpenkarte gibt die von ihm beschriebenen topographischen Verhältnisse getreulich wieder.

Bis Ende des 18. Jahrhunderts bildete *Gruners* Beschreibung die einzige Quelle für geographische Werke. Erst 1797 erscheint die erste Reisebeschreibung des Meientales (13). Sie ist von keinem Geringeren als von *H. C. Escher* verfasst und schildert das Tal so genau und ausführlich, als es nach einer einzigen Begehung möglich ist. Der landschaftliche Charakter des Meientales und namentlich auch der gewaltige Unterschied zwischen dem unteren, dauernd bewohnten und bebauten, lieblicheren Teil und dem oberen, nur periodisch besiedelten, wilden und öden Talstück ist ganz trefflich wiedergegeben. Wenige, aber sehr scharfsichtige und richtige Bemerkungen weisen auf den geologischen Bau der Gebirge hin. Das Kalkvorkommen am Griesenhörnli und der Gegensatz der Bergformen zwischen der vorwiegend aus Gneis bestehenden Nordseite des Tales und der mehr aus Granit aufgebauten Südseite werden z. B. erwähnt. Die Beschreibung enthält ferner eine Menge von Hinweisen auf das Wirtschaftsleben des Tales und befasst sich namentlich auch mit der Charakteristik der Bevölkerung.

Ist die Beschreibung *Eschers* eher populär gehalten, so bietet dagegen der Bericht von einer Bergreise über die Oberalp, Grimsel, Susten- und Göscheneralp im Jahre 1811 von *P. Pl. a Spescha* (25, S. 386) [1]) um so mehr wissenschaftlich wertvolles Material. Namentlich wird durch ihn die topographische Kenntnis des Meientales bereichert. Die Namen der einzelnen Täler und Talstücke werden angeführt und folgende Gipfel zum ersten Male erwähnt: «Silberstock» (Silberberg?), «Schafschiä» (Schynstock), «Sevenstöcke» (Seewenstock), «Judsfats» (Judsfad), «Wichelplankstock», «Murinaltplankstock» (Murmelplankstock), «Mittagstock», «Luzistöckli» (Litzigstock), «Stücklistöckli» (Stücklistock). Ausserdem werden der Kartigelgletscher, der Ross- und der Rüttifirn genannt. Sehr wertvoll ist der Bericht durch seine Bemerkungen über Baumgrenze, Wald, Ackerbau etc. und interessant durch die Schilderungen vom Bau der Sustenstrasse.

Eine dritte gute Beschreibung des Meientales bildet der Bericht des bernischen Oberförsters *K. Kasthofer* (19, S. 37). Er enthält wertvolle Bemerkungen über Vegetation (namentlich den Wald), die Wirtschaft und die Siedlungen des Tales und bildet mit diesen fast das einzige Material zu historischen Vergleichen. Ausserdem finden sich in dem Bericht geschichtliche Notizen und Angaben über die Sustenstrasse.

Die 1834 erschienene Monographie des Kantons Uri von *K. F. Lusser* (20) ist zum ersten Male von geographischen Gesichtspunkten geleitet, im Gegensatz zu früheren, rein historischen und etwa noch statistisches Material enthaltenden, aus diesem Grunde hier nicht erwähnten Arbeiten. Im ersten, allgemeinen Teil finden sich namentlich viele anthropogeographische Notizen, und im zweiten, speziellen Teil eine ausführliche Beschreibung des Meientales. Neben der Hauptsiedlung Dörfli werden nun auch Husen und Rütti (oberhalb Färnigen) genannt, ferner die Gurezmettlenalp. Von Bergnamen erscheint neu bloss «Kuhpfad» (Kühfad) im Kleinalptal. Mehr bieten in dieser Beziehung die Topographischen Mitteilungen von *G. Studer* (27). Sie enthalten die heutige Nomenklatur der Sustenhörner, erwähnen neu den «Fünffingerlistock» als identisch mit den «Urathhörnern», den Grassen und den grossen und kleinen «Murmetenstock» (Murmelplankstock?).

1899 erschien eine Arbeit von *A. Bähler* (15) über den Sustenpass und seine beiden Täler. Sie ist bis heute die einzige ausführliche Bearbeitung unseres Tales geblieben. Den

---

[1]) Siehe auch Stiftsarchiv Disentis, Codex Pl. Sp. 9, «Ursprung des Rheins, der Reuss, des Tessins, der Rhone und der Aar; in einer Bergreise des Jahres 1811. Von einem Bergmann Benediktiner Ordens aus der Schweiz vorgestellt».

Ansprüchen an eine geographische Monographie kann sie aber nicht genügen; das wollte sie wohl auch nicht sein. Wie aus der Einleitung hervorgeht, war ihr Ziel vielmehr, dem zu Unrecht vergessenen und wenig begangenen Sustenpass zur verdienten Anerkennung zu verhelfen. Sie ist deshalb ziemlich populär geschrieben und stark touristisch orientiert, fast als Reiseführer zugeschnitten. Sie behandelt aber geschichtliche Ereignisse im Zusammenhang mit der Meienschanze und die Entstehung dieser Befestigung sehr ausführlich, ebenso anschaulich den Bau und das Schicksal der Sustenstrasse.

Kurz sei hier noch der schweizerischen Reiseführer von *J. G. Ebel* (16), *J. Tschudi* (28) und *K. Baedeker* (14) gedacht. Sie sind im allgemeinen das getreue Spiegelbild der jeweiligen Kenntnisse von unserem Tale. Die ältesten Auflagen von *Ebel* enthalten deshalb erst nach 1800 gute Angaben, werden aber dann verhältnismässig ausführlich und sind inhaltsreicher als die neuen Baedeker, die sich vorwiegend auf Routenbeschreibungen beschränken.

Die vorliegende Karten- und Literaturübersicht macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Um Wiederholungen zu vermeiden, wurden von vornherein alle Werke spezieller Natur unerwähnt gelassen, da auf diese später verwiesen wird. Aber auch von den Arbeiten allgemeiner Art sind hier bloss jene angeführt, die zur Erweiterung der Kenntnis von unserem Tal in ausgedehntem Masse beigetragen haben. Kleine Beiträge dazu blieben unerwähnt.

D. Geologische Übersicht.

Das Meiental liegt im grössten der autochthonen Zentralmassive der Alpen, im Aarmassiv [1]). Dieses wird von N nach S in die vier aufeinanderfolgenden Zonen der nördlichen Gneise, der Schiefer, der zentralen Aaregranite und der südlichen Gneise gegliedert (51, Bd. II, S. 129). Die Gneis- und Granitzonen werden heute als zu verschiedenen Zeiten erfolgte Teilintrusionen eines einzigen gemeinsamen Herdes aufgefasst (58, S. 92). Die in der nördlichen Gneiszone liegenden Erstfelder Gneise, die zum Teil für unser Gebiet in Betracht fallen, stellen den ältesten dieser Ergüsse dar; ihre Intrusion erfolgte im Unterkarbon. Der Lakkolith des zentralen Aaregranits dagegen ist jünger; seine Entstehung fällt in das Oberkarbon (36, S. 102). Die Erstfelder Gneise sind also von beiden herzynischen Faltungen, der Aaregranit bloss noch von der zweiten, jüngeren, betroffen worden. Durch diese tektonischen Vorgänge wurden die Intrusionskerne mitsamt dem alten Gesteinsmantel, in den sie eingedrungen waren und den sie metamorphisiert hatten, gefaltet und steil aufgerichtet. Eine weitere Dislokation und eine Einebnung der Gebirge fand zwischen Karbon und Perm statt. Am Schlusse dieser Periode war deshalb in unserem Gebiete von dem alten Mantel der Intrusionskerne bloss noch die grosse synklinale Schieferzone zwischen den Antiklinalzonen der Gneise und Granite vorhanden. Die in dieser Zeit entstandene Rumpffläche war während des ganzen Mesozoikums vorwiegend vom Meere überflutet und wurde dann mit der in dieser Zeit abgelagerten Sedimentdecke von der tertiären Alpenfaltung ergriffen, zum Teil zerbrochen und zum Teil mit den Sedimenten verfaltet. Die posttertiäre Denudation

[1]) Der Begriff «Massiv» ist hier streng geologisch aufzufassen, als ein gesonderter, aus kristallinischen Silikatgesteinen gebildeter und von sedimentär-mesozoischen Sedimentzonen umrandeter Gebirgsteil (*Alb. Heim* 51, II, S. 123).

endlich hat die Intrusionskerne und die eingefaltete Schieferzone wieder entblösst und in dem Gebiet des Meientales nur an den Rändern des Massivs spärliche Spuren des einstigen gewaltigen Sedimentmantels stehen gelassen.

1. Die Zone der Erstfelder Gneise besteht vorwiegend aus Orthogneisen, die, wie schon bemerkt wurde, die älteste Intrusion des Aarmassivs darstellen. In ihr liegen zum grössten Teile die Fünffingerstock-Grassen-, zum kleinern die Spannort-Zwächtengruppe. Eine genaue petrographische Grenze gegen die südlich gelegene Schieferzone lässt sich nicht feststellen, wohl aber eine gute tektonische durch ein Bruchliniensystem, das sich vom Sattel zwischen Zwächten und P. 3001 durch Rossfirn, Weissgand, Wichelplankfirnbach, nordöstlich Kanzelfluhlücke, Schlucht westlich der Sustlihütte des S. A. C., Gufernjoch nach der obern Heuberglücke zieht und von dort nach Süden zum Sustenpass springt (76). Kristalline Kalke sind in der Zone im Sattel südlich des Zwächten eingefaltet. Ferner treten an ihrer Südgrenze, am Heuberg-Silberberg, Amphibolithe auf (51, II, S. 129; 76, S. 187).

2. Die Schieferzone umfasst die Sustenhörner, die Fleckistockkette bis nordwestlich des Winterberges, das Gebiet des Seewen- und des Bächlistockes und die Glattenstockkette bis zum Lückle. Das obere Meiental und der grösste Teil des Kleinalptales liegen in ihr eingebettet. Wie schon bemerkt, ist die petrographische Abgrenzung gegen die Erstfelder Gneise sehr schwierig. Die Schiefer sind präkarbonischen Alters und von den in sie eingedrungenen Intrusionsgesteinen ausserordentlich stark metamorphisiert worden. Sie enthalten in reicher Zahl Einschlüsse von Marmoren und Kalksilikatfelsen. So befindet sich eine riesige, halb aufgeschmolzene Scholle östlich der Sustenpasshöhe mit den Marmorzügen an den obersten Strassenkehren und zwei weiteren am Silberberg und am hintern Gufernstock [1]).

3. Die Zone der zentralen Aaregranite ist nach *J. Königsberger* (60, S. 24) und *Alb. Heim* (51, II, S. 138) sehr scharf von den Schiefern abgetrennt durch eine Randfazies von Quarzporphyren. Ihre nördliche Grenze zieht sich nach der allerdings reichlich schematisch gehaltenen Karte von *Königsberger* in ungefähr nordöstlicher Richtung von der Gratsenkung nördlich des Winterberges über den Weiler «bei der Kapelle» und das Lückle ins Gornerental. Der südöstliche Teil der Fleckistock- und der Glattenstockkette liegen also in ihr, und das untere Meien- und das Kartigeltal sind in sie eingeschnitten.

---

[1]) Leider erst nach Fertigstellung dieses Manuskriptes konnte ich Einsicht erhalten in die Berner Diss. von *W. Hügly*, «Petrographisch-geologische Untersuchungen im östlichen Aarmassiv» (Manuskript in der Stadt- und Hochschulbibliothek Bern; verkürzte Fassung im Jb. d. Philos. Fak. II der Universität Bern, Bd. VII). Der Autor gelangt u. a. zu neuen Altersbestimmungen der Granitintrusionen, berücksichtigt auch die kaledonische Faltung für die Gebirgsbildung im Aarmassiv und gliedert vor allem die Schieferzone in eine Kontaktzone der Erstfelder «Granite», bis zur Linie Gurezmettlen-nördliches Rotbergli reichend, in die eigentliche Serizitschieferzone, die im Talboden bis Biel reicht und am Rotbergli kaum 200 m breit ist, und schliesslich in eine Kontaktzone des Aaregranites, deren Südgrenze unterhalb Dörfli das Meiental kreuzt und, einer Verwerfung folgend, gegen den Schynstock hinaufzieht.

4. Der autochthone Sedimentmantel ist im Gebiet des Meientales nur noch in kleinen Resten erhalten. Die Zinnen des Klein Spannort und die Kuppe des Zwächten und des P. 2946 bestehen aus Sedimenten, zum grössten Teil aus jurassischen, namentlich Hochgebirgskalk, zum kleineren aus triasischem Rötidolomit. Der Bärenzahn, P. 2900, und Kühfadstock, P. 2940, tragen Kalotten aus Arkosesandstein, Rötidolomit und Dogger (86, S. 194; 51, II, S. 151), der Grassen (P. 2946) eine Arkosesandsteinhaube.

Eine weitere Sedimentzone ist die wahrscheinlich als ehemalige Mulde im Schiefermantel mit diesem tertiär verfaltete Färniger Kalkmulde (50; 51, II, S. 164; 76, S. 202). Sie ist eine Doppelfalte und besteht aus stark zerquetschten jurassischen Sedimenten. Am prächtigsten ist sie auf der rechten Talseite hinter Färnigen aufgeschlossen, weniger gut an der Strasse auf der linken Talseite hinter Färnigen, südwestlich Riedgämer bei zirka 1800 m, oberhalb Märzenstafel auf zirka 2100 m und im Rotberglisattel. Besser ist ihre südwestliche Fortsetzung erhalten und aufgeschlossen. Die Mulde lässt sich lückenlos über die Weiden südlich Stiel verfolgen bis ins Griesenhörnli, wo sie als mächtige doppelte Falte entwickelt ist. Ihre Südmulde ist vielleicht noch zum Teil in der Kalchtallücke erhalten; die Nordmulde griff einst in die Lücke des Sustenpasses hinab, ist aber jetzt verschwunden (76, S. 207). Im Malm des Griesenhörnli sind Bänke von Tertiärsandstein erhalten. Sie sind die einzigen Tertiärvorkommen im Gebiet (76, S. 205).

Karbonische Quarzporphyre mit Tonschiefern, die nicht zum autochthonen Sedimentmantel gehören, sollen doch hier erwähnt werden. Sie begleiten durchgehend die Färniger Mulde an ihrer Südseite (60, S. 31; 51, S. 161; 76, S. 202).

E. Morphologie des Meientales.

I. Geologischer Bau und Oberflächengestaltung.

Das heutige Relief der Alpen ist eine Ruinenform. Die ehemalige, tektonisch bedingte Oberfläche ist längst abgetragen worden. Jetzt sind die Täler in den alten Gebirgskern eingeschnitten, und selbst die Bergketten bestehen aus Gesteinen, die einst tief im Berginnern lagen. Nur in wenigen Fällen sind daher heute noch die Ursachen erkennbar, welche einst das Relief in seinen grossen Zügen bestimmt hatten. Dieses hat sich vom Gebirgsbau unabhängig gemacht und wird in der Hauptsache viel mehr durch junge epirogenetische und andere Krustenbewegungen und durch äussere Faktoren bestimmt (vgl. S. 13).

Abhängigkeit der Grossformen vom tektonischen Bau. Die nach *Alb. Heim* (51, S. 188) für das ganze Aarmassiv typische Gliederung in Querkämme herrscht auch im Einzugsgebiet der Meienreuss vor. Einzig der Grat vom Grassen bis zum Zwächten und die kurzen, nordöstlich verlaufenden

Nebengräte der Fleckistockkette sind Längskämme, die in der Streichrichtung des Gebirges liegen; alle andern sind Querkämme [1]).

Da sich unser Gebiet nach *P. Arbenz* (34) in der Nähe einer tektonischen Kulmination im Längsverlauf der Alpen befindet, so sind hier die Sedimentdecken sehr stark, bis auf die geringen Reste im Spannortgebiet, abgetragen. Infolge der Aufwölbung wären aber trotz der starken Denudation doch hier die höchsten Berggruppen zu erwarten. Diese liegen jedoch weiter westlich, in der Nähe der tektonischen Haslitaldepression, im Dammastockgebiet. Das ist ein deutlicher Beweis dafür, dass heute die Gebirgshöhe in unserem Gebiet nicht mehr mit der tertiären Tektonik im Zusammenhang steht. Das Gipfelniveau liegt jetzt fast ganz im kristallinen Gestein, viel tiefer, als der geologische Bau erwarten lässt.

Der Sustenpass und die Kalchtallücke sind nach *H. Morgenthaler* (76, S. 207) tektonisch bedingt. Die Fortsetzung der Kalkmulden am Griesenhörnli streicht nämlich axial ansteigend gegen SW. Wie die beiden Falten heute diesen Gipfel bilden, so lagen sie einst auch über dem Sustenspitz, der in seiner Form auffallend dem kristallinen Kern des Griesenhörnli gleicht. Verwitterung und Erosion haben aber hier die beiden Kalkmulden vielleicht ganz, vielleicht bis auf geringe Reste in der Kalchtallücke ausgeräumt und so die beiden Grateinsenkungen gebildet [2]).

Andere tektonisch bedingte grosse Landschaftsformen als die wenigen angeführten sind keine zu nennen.

Abhängigkeit der Grossformen von jungen Krustenbewegungen. Die obern linken Nebenflüsse der Reuss zeigen im Gegensatz zu den dem Hauptfluss in spitzem Winkel zufliessenden rechten einen auffallend nach SSO gerichteten, der Reuss entgegengehenden Lauf. Ausnahmen bilden einzig der untere Teil der Göschener Reuss, der aus dem Kalchtal kommende Quellast der Meienreuss und das Inschital, das nach *J. Königsberger* (60, S. 35) in einer Karbonmulde angelegt ist. Das Meiental, abgesehen von dem eben erwähnten Quellast, das Gorneren-, das Schindlach- und das Leutschachtal wurzeln in der Erstfelder Zone; das Voralper- und das Göscheneralptal liegen zum grössten Teil im Granit. Es ist anzunehmen, dass diese auffällige Abdachung nach dem Alpeninnern und die damit verbundenen Folgetäler durch eine lokale Hebung des Alpenkörpers bedingt sind. Solche präglaziale epirogenetische Krustenbewegungen und -verbiegungen sind schon wiederholt nachgewiesen worden (vgl. S. 20). Sicher sind sie für die präglaziale Talbildung von sehr grosser Bedeutung, vielleicht von grösserer als die tektonischen Störungen; man weiss aber über diese Bewegungen wie auch über das Alter der Täler und ihre Urformen noch so wenig, dass hier für unser

[1]) Nach *W. Hügly* (a. a. O.) sind die höchsten Erhebungen der Grassen-Zwächtenkette wie auch der Fleckistockkette der Ausdruck der Kulmination des Erstfelder- resp. des Aarmassives.

[2]) *W. Hügly* bringt die Lücke des Sustenpasses und die Grateinsenkung zwischen Kanzelfluh und Murmelplankstock mit der Bruchlinie an der Südgrenze der Erstfelder Gneise in Zusammenhang.

Gebiet bloss auf jene Tatsache verwiesen werden kann, ohne dass es möglich wäre, dazu eine sichere Erklärung zu geben.

Abhängigkeit der Kleinformen vom geologischen Bau. Sind wir auf der Suche nach Zusammenhängen zwischen Tektonik und Krustenbewegungen des Alpenkörpers einerseits und den grossen Formen des Reliefs anderseits fast gänzlich auf Vermutungen angewiesen, so ist dagegen der Einfluss des Gebirgsbaues auf die kleinen Formen der Landschaft ausserordentlich scharf wahrnehmbar. *A. Baltzer* (36, S. 5) und *Alb. Heim* (47; 51, II, S. 182) haben auf diese Tatsache nachdrücklich aufmerksam gemacht. Schon eine flüchtige Begehung des Meientales drängt in der Tat die Überzeugung auf, dass die kleinen, für das Landschaftsbild bestimmenden Formelemente mit den Gesteinszonen sehr stark wechseln. Wenden wir uns zunächst dem Tale als solchem zu und dann den Grat- und Gipfelformen.

Wie *J. Königsberger* (60, S. 56) anführt und nachfolgende, auf Grund von Beobachtungen im Gebiet und Vermessungen auf der Siegfriedkarte zusammengestellte Übersicht zeigt, wechselt die Talsohlenbreite mit den Gesteinszonen merklich. (Es muss freilich hier ausdrücklich bemerkt werden, dass die Widerstandsfähigkeit des Gesteines im Verhältnis zu andern Faktoren [Erosion etc.] nur als mitbedingender Umstand der Talgestaltung betrachtet werden darf.) Bei der Bestimmung der letztern wurde die Verschüttung durch Schwemmkegel und Schutthalden nicht berücksichtigt. Das Tal wurde vielmehr überall ausgeräumt gedacht und die Breite im vermuteten, anstehenden Gestein gemessen. Dabei war man aber sehr oft auf Schätzungen angewiesen; die Tabelle kann also bloss ungefähre Werte aufweisen.

Tab. 2. *Breite der Talsohle im Meiental.*

Ort	Breite	Gestein
1. Sustenalp	ca. 225 m	Schiefer
2. Hinterfeldalp	425 m	Schiefer
3. Gurezmettlen	200 m	Schiefer
4. Unterhalb Stiel	250 m	Kalk und Schiefer
5. Fürlaui	300 m	Schiefer
6. Oberhalb Aderbogen	300 m	Schiefer und Granitporphyre
7. Oberhalb Husen	150 m	Granit
8. Rütli	180 m	Granit

Durchweg ist die Talsohlenbreite im Schiefergebiet eine grössere als in der Granitzone. Die Verengerung des Tales unterhalb der Einmündung des Kartigelbaches ist auffällig, setzt aber allerdings aus später zu erwähnenden Gründen nicht sofort mit dem Eintritt in das Granitgebiet ein (vgl. S. 40). Zweimal erreicht die Breite einen Maximalbetrag, im Becken von Hinterfeld und in der Strecke zwischen Biel und Dörfli. Nun ist freilich auch hier die leichte Verwitterungsfähigkeit der Schiefer nicht die einzige Ursache dieser Talweitungen (vgl. S. 26).

Im harten Granit oberhalb der gewaltigen Mündungsstufe besitzt das Tal nur einen sehr schmalen Boden.

Als eine typische, durch den Gesteinscharakter bedingte Ausräumungsmulde muss das im Bereich der Juramulde angelegte Talbecken oberhalb Färnigen bezeichnet werden.

Ungefähr von Gurezmettlen an bis zur Einmündung des Kartigelbaches fliesst die Meienreuss fast durchweg auf der rechten Seite der Talsohle. Abdrängung durch Schwemm- oder Schuttkegel oder -halden fällt ausser Betracht. Es scheint vielmehr, dass die starke Schichtung der Schieferzone, ihre nach SSO gerichtete Fallrichtung und die dadurch bedingte stärkere Erosion in der Richtung der Schichtflächen hier ihren Einfluss geltend machen.

Die Dichte der kleinen Wasserläufe ist in den Zonen der Erstfelder Gneise und der Schiefer bedeutender als im Granit. Wohl liegen auch die meisten und zudem stark zerlappten Firngebiete in den beiden ersten Zonen; sicherlich begünstigen aber die geringe Wasserdurchlässigkeit des wenig zerklüfteten Schiefers und der Gneise und, besonders auf der rechten Talseite, z. B. bei Färnigen und Hinterfeld, die starke, steil aufgerichtete und dem natürlichen Wasserablauf fast parallel streichende Schichtung die Ausbildung von zahlreichen Wasserfäden und Runsen.

Die Gehänge-, Grat- und Gipfelformen unseres Gebietes sind ebenfalls sehr stark geologisch bedingt. Jede der Gesteinszonen weist typische Merkmale auf. Gemeinsam ist den kristallinen Regionen die Steilstellung der Schichten, die Hauptursache der kühnen Formen, und die starke Überwachsung der Felsen mit Flechten, die ihnen ein einheitliches, graubraunes Aussehen verleiht. (Die ebenfalls steil gestellten Kalke der Färniger Juramulde sind einzig am Griesenhörnli gratbildend, fallen also gegenüber dem Kristallinen kaum ins Gewicht.)

Ausserordentlich typisch sind vor allem die Kämme der Erstfelder Gneise. *H. Morgenthaler* (76, S. 187) hat zuerst auf die turmreichen und zerrissenen Gräte dieser Zone hingewiesen. Gewisse Partien in den Fünffingerstöcken mit ihren scharfen Nadeln, oder der Südgipfel des Wichelplankstockes, sind von phantastischer Kühnheit. Sie verdanken ihre Formen neben der starken Schichtung vor allem der grossen Widerstandfähigkeit des Gesteines. *Morgenthaler* hat ausserdem darauf hingewiesen, dass sich das Gebiet durch die helle Farbe der Felswände und Schutthalden auszeichnet.

Da die petrographische Grenze zwischen Gneisen und Schiefern keine scharfe ist (vgl. S. 11), sondern der Gesteinscharakter allmählich wechselt, so zeigen die Berggipfel der Seewenstock-Bächlistockgruppe, wie auch die Kanzelfluh und das Hohberghorn, die alle tektonisch schon der Schieferzone angehören, ebenfalls noch mehr oder weniger die den Erstfelder Gneisen typischen Formen. Im eigentlichen Schiefergebiet dagegen treffen wir wohl auch noch kühne Gestalten, Hörner, Pyramiden und Spitzen; die Zone zeigt wohl prächtigen, eleganten Schwung der Kammlinien, aber der Charakter des ganzen Gebietes ist doch viel ausgeglichener und einheitlicher. Aus der Nähe betrachtet, fehlt den Gräten trotz aller Kühnheit das Wilde der unvermittelt und jäh aufsteigenden Türme und Zacken der Erstfelder Gneise. Die Gehänge sind ausgeglichen und wirken oft geradezu eintönig. Weite

Schutthalden ziehen sich an ihnen etwas unter den Gräten hin. In der Schieferzone, bei Hinterfeld, liegen auch die bedeutendsten Schwemmkegel des Gebietes.

Die Granitzone weist im Meiental wenig ausgeprägte Formen auf. Die in ihr liegenden Schwarzen- und Glattenstockgräte sind von den Kämmen des Schiefergebietes von weitem gesehen nur sehr wenig verschieden. Auch hier herrschen scharfe, gezackte, durch die steile Schichtung bedingte Formen vor. Aus der Nähe betrachtet, zeigen sich aber ebenfalls charakteristische Formenelemente. Entsprechend der geringen Schichtung des Granites sind die Kämme massiger und klotziger als in den anderen kristallinen Zonen. Dass trotzdem gerade die Schichtung auch hier eine Bergform bestimmen kann, zeigt das Beispiel des Leidstocks. Die Schutthalden sind im allgemeinen klein, wirken aber um so kahler, weil sie nur sehr langsam verwittern und überwachsen.

Die Gebiete der mesozoischen Sedimente zeigen einen von dem der kristallinen Zone völlig abweichenden Charakter, vor allem die Reste des autochthonen Sedimentmantels. Hier bestimmen die vollkommen nackten, graublauen Wände des Hochgebirgskalkes das Landschaftsbild. Im Gegensatz zu der durch steile Schichtung der kristallinen Gesteine bedingten Gliederung der Oberfläche herrscht infolge der flachen Lagerung der Sedimente die Horizontale in Terrassen und Leisten vor. Vereint mit Vertikalklüften bildet sie Gesimse, Erker und Pfeiler. Durch die Klüftung sind am Klein Spannort sogar einzelne Felspartien vom eigentlichen Gipfelbau abgetrennt worden. Dies verleiht dem Berg sein phantastisches Aussehen. Der weniger stark zerklüftete Zwächten, wie auch die kleinen, im Gebiet der Bärenzähne liegenden Sedimentreste kommen neben ihm nicht zur Geltung, um so mehr dagegen die ungefüge Masse des Grassen inmitten der schlanken Formen der Fünffingerstockgruppe. Der Firnmantel und die darunter liegenden Sedimentreste schützen diesen gemeinsam vor der Zergliederung.

Leider ist die für die landschaftliche Schönheit so sehr massgebende Sedimentdecke nur noch in geringen Resten vorhanden, während z. B. drüben im Gadmental gerade der Gegensatz zwischen den Kalkwänden der Nordseite und den kristallinen Formen des südlichen Talgehänges so reizvoll wirkt.

Weniger stark ausgeprägt ist die landschaftliche Eigenart der Färniger Kalkmulde. Das Hauptmerkmal des autochthonen Sedimentmantels, die flache Lagerung der Schichten, fällt ja hier infolge der Einfaltung weg. Ausserdem ist das anstehende Gestein auf weiten Strecken von kristallinem Schutt überdeckt. Nur an zwei Stellen, bei Färnigen und am Griesenhörnli, wirken der anstehende Kalk und auch der Kalkschutt durch ihre Farbe und Kahlheit auf das Landschaftsbild bestimmend ein.

Eine gesonderte Betrachtung der Gipfelformen in den verschiedenen Gesteinszonen möge diesen Abschnitt schliessen. Man muss sich freilich klar sein darüber, dass diese ebensosehr Restformen der fluviatilen und der glazialen Erosion als Verwitterungsformen sind. Hier interessiert uns aber bloss der Einfluss des geologischen Baues auf den Gang der Verwitterung.

Alb. Heim (47) hat sich schon 1874 mit dem Problem der Gipfelbildung beschäftigt und dargelegt, dass die Verwitterung der allgemeine Faktor derselben ist und dass diese wieder abhängt von der Gesteinsbeschaffenheit, d. h. von der Verwitterbarkeit, Gleichmässigkeit oder Ungleichartigkeit, Schichtung und Lage der Schichtung, Klüftung etc. des Gesteines. Nach diesen Gesichtspunkten unterscheidet er drei Grundtypen, die aber durch mannigfache Übergänge untereinander verbunden sein können:

1. Gipfel in massigem Gestein. Die Verwitterung kann nach allen drei Dimensionen gleichförmig wirken und bildet deshalb rundliche Kuppenformen, die aber in den Alpen äusserst selten sind.

2. Gipfel in geschichtetem, gleichförmigem Gestein. Die Verwitterung bildet bei Steilstellung der Schichten, was für die Alpen in Betracht fällt, scharfkantige, pyramidale Formen mit gleichmässigem Gefälle und scharfen Gratschneiden ohne Scheitelfläche. Die Gipfel sind, aus der Ferne betrachtet, ziemlich gleichförmig, zeichnen sich aber, in der Nähe gesehen, durch kühne, zerrissene und ausgezackte Einzelformen aus. In den Alpen gehören alle Gipfel der kristallinen Zonen zu dieser Gruppe.

3. Gipfel in geschichteten, ungleichförmigen Gesteinen. Die Berge zeichnen sich aus durch terrassenförmige Profile, welche der Schichtlagerung folgen. Steilgestellte Schichtung führt auch hier zu kühnen Formen, flache dagegen zu breiten Stöcken und Kuppen. Aus der Ferne betrachtet erscheinen diese Gipfel sehr mannigfaltig nach Form und Gliederung. Hierher gehören in den Alpen die Berge der Sedimentzonen.

Nach der Klassifikation von *Heim* sind alle Gipfel der kristallinen Zonen unseres Gebietes unter 2 einzureihen. Es ist aber eine weitere Gliederung möglich. Bei ausgedehnter Begehung der Meientaler Berge fällt nämlich auf, dass die in der Erstfelder Zone gelegenen Gipfel wohl vom Tal aus einen imposanten Eindruck erwecken, in der Nähe aber viel von ihrer Wucht verlieren. Sie imponieren wohl durch ihre zerrissenen und wild aufgetürmten Gratformen, ihre relative Höhe aber, wie auch ihr Eindruck als selbständige Berge ist recht unbedeutend geworden. Entweder ragen die Firnfelder und die Schutthalden weit an ihnen hinauf, oder aber die Gipfel selber scheinen nichts anderes zu sein als Grattürme in einem Kamm unter anderen nur wenig unbedeutenderen. Wo wir wirklich von ausgeprägten Gipfeln sprechen können, sind diese entweder abgestumpft, oft Blockgipfel, oder aber in mehrere Türme aufgelöst, von denen keiner den andern bedeutend überragt. So besitzen z. B. der grosse Fünffingerstock und das Wassenhorn je drei Gipfel, der Wichelplankstock zwei und einen Vorgipfel. Oft erhalten wir von einer ganzen Gipfelreihe den Eindruck eines einzigen, allerdings ausserordentlich zerrissenen Grates, z. B. vom Kamme Wichelplankstock-Trotzigplankstock-Murmelplankstock, vom Stössenfirn aus gesehen. Ganze Berggruppen endlich zeigen auf dem Fliegerbild, oder von erhöhtem Standpunkt aus gesehen, keine einzige imposante Gipfelform.

Ganz anders die Schieferzone. Die Zahl der Gipfelindividuen ist hier relativ gering, um so mächtiger aber wirken sie in ihrem prächtigen pyramidalen Aufbau.

Der Granit endlich bildet wohl auch gerne mächtige Formen, die geringe Höhe des ihm angehörigen Teiles unseres Gebietes verbietet aber die Ausbildung derselben so ziemlich, vor allem im ungegliederten Kamm, der die linke Talseite begrenzt.

Die Ursachen, die zu den zwei stark voneinander verschiedenen Typen der «Schiefergipfel» und der «Erstfelder Gneisgipfel» geführt haben, sind vor

allem in der verschieden starken Resistenzfähigkeit des Gesteins zu suchen. Der Erstfelder Gneis ist trotz seiner Schichtung ausserordentlich widerstandsfähig. Die Verwitterung vermag in ihm noch keine ausgeglichene Böschung und zugespitzte Gipfel zu schaffen, sondern lässt einzelne Platten, Zacken und Türme stehen, die dann sehr oft als Gipfel bezeichnet werden. Die Schiefer dagegen vereinigen mit der starken Schichtung eine geringe Widerstandsfähigkeit des Gesteines, was die ausgeglicheneren Bergformen zur Folge hat. Vielleicht macht auch die Sedimentdecke, die in den zentral gelegenen Schiefergebieten früher abgetragen wurde als in der mehr randlich gelegenen Erstfelder Zone, hier noch ihren Einfluss auf die Gipfelformen geltend. Wie der ungefüge, noch heute durch seinen Sedimentrest geschützte Klotz des Grassen mag früher z. B. auch die Fünffingerstockgruppe ausgesehen haben. Die Sedimente wurden aber dann von der Verwitterung schneller zum Verschwinden gebracht, als die Zerschneidung des Gebietes in die Tiefe vordringen konnte. Die Oberflächen der abgestumpften Gipfel könnte man deshalb als Reste der ehemaligen Auflagerungsfläche der Sedimente ansprechen. Die Zerschneidung des Gebietes ist noch verhältnismässig jung und hat noch nicht vermocht, grosse, selbständige Gipfelformen zu schaffen.

Die Bergformen der Sedimentgebiete sind dem Typus 3 der *Heimschen* Einteilung zuzuweisen. Es ist aber vorauszusagen, dass das Griesenhörnli infolge seiner gefalteten Kalkschichten viel eher der Form eines «Schiefergipfels» nahe kommt, von der es sich bloss durch seine stärkere Zertrümmerung und seine Farbe unterscheidet. Die flach gelagerten Sedimentgebiete auf der Nordseite des Tales dagegen bilden samt und sonders massige Pult-, Klotz- und Bastionformen. Nur der Bärenzahn (P. 2900) und der Kühfadstock (P. 2940), wo die Sedimentgesteine stärker abgetragen sind, zeigen schon Übergänge zu den Formen der «Erstfelder Gipfel».

II. Der Einfluss der Eiszeit auf das Landschaftsbild.

a) Stand der glazialmorphologischen Forschung.

Die Hauptcharakterzüge der Hochalpen, die Unausgeglichenheit ihres Reliefs und der starke, meist ganz plötzlich auftretende Gegensatz zwischen scharfen und sanften Formen, werden heute allgemein als Folge der diluvialen Eiszeit angesehen. Darüber sind sich sozusagen alle Forscher einig. Was aber von diesem «glazialen Formenschatz» das Werk des Eises ist und was seine Entstehung der Wassererosion verdankt, ist noch nicht eindeutig nachgewiesen. Die Meinungen darüber gehen denn auch noch immer ausserordentlich stark auseinander. Es würde zu weit führen, die vielen, sich auf diese Frage beziehenden Hypothesen einzeln anzuführen.

Eine übersichtliche Darstellung der bedeutendsten hat *H. Lautensach* gegeben (62). Hier soll bloss daran erinnert werden, dass *Alb. Heim* und seine Schule noch immer jede Glazialerosion im grossen ablehnen (38, I, S. 356). Sie trauen dem Eise vielmehr bloss konservierende Wirkung zu; die Talformen sollen durch fluviatile Erosion entstanden sein,

wobei eine mehrmalige Hebung des Gebirges die wiederholte Eintiefung der Täler und damit die Zerstörung der alten Talböden bis auf geringe Reste zur Folge gehabt haben soll. *Alb. Heim* (48, S. 371) unterscheidet z. B. im Reusstal fünf und *E. Gogarten* (46) im Linthtale sogar 17 solcher Terrassensysteme.

Anderseits schreibt *H. Hess* (53, 55) die Entstehung der alpinen Täler ganz der eiszeitlichen Glazialerosion zu, ebenso *R. Lucerna* (66, 67, 69), der aber die heutigen Talformen als stadialen Alters ansieht.

Ungefähr die Mitte zwischen diesen extremen Hypothesen halten die Anschauungen von *A. Penck* und *E. Brückner*, die in dem Monumentalwerk «Die Alpen im Eiszeitalter» niedergelegt sind (78). Es wird darin die Auffassung vertreten, dass die Bildung der Alpentäler wohl der fluviatilen Erosion zuzuschreiben sei, ihre Umbildung dagegen der Wirkung des Eises. Heute sollen nur noch die Spuren der letzten Eiszeit sichtbar sein, da die interglazialen Perioden jeweils formzerstörend gewirkt hätten.

Eine grosse Anzahl von Forschern hat die befruchtenden Anregungen von *Penck* und *Brückner* weiter verfolgt und ist zu ähnlichen, vielleicht im einzelnen etwas modifizierten Ergebnissen gelangt, so in der Schweiz vor allem *F. Nussbaum* (77) und *H. Lautensach* (62). Im allgemeinen scheint in dieser Schule die Auffassung durchzudringen, dass man dem Wasser vielleicht doch einen grösseren Teil der Erosion zuweisen müsse, als es *Penck* und *Brückner* getan haben. Äusserst nachdrücklich tut dies neuerdings namentlich *J. Sölch* (93), der in den hochalpinen Talformen eisüberformte Flusserzeugnisse erblickt. Auch *A. Penck* selbst ist neuestens geneigt, der Umformung der Alpentäler durch das Eis nur einen bescheidenen Anteil zu geben (84, S. 1006). Ferner sei auf *A. Burchard* (40, S. 158) hingewiesen, der bei der Bildung der Talstufen ein Zusammenwirken von Eis- und Wassererosion vertritt.

Erwähnt sei auch *E. de Martonne* (74, 75), der ausführt, dass die stärkste Gletscherwirkung an den Seitenwänden des Bettes stattfindet, ferner oberhalb und unterhalb von Stufen und Talengen, wo Geschwindigkeit und Druck am stärksten sind.

Das ganze Problem der Glazialerosion hängt innig zusammen mit der Frage der präglazialen Oberfläche der Alpen. Nur wenn man diese kennt, wird es möglich sein, sich über das Ausmass der eiszeitlichen Talbildung ein Urteil zu erlauben, allerdings nicht über die Art der wirkenden Kräfte. Ferner sind ohne Zweifel diluviale Krustenbewegungen an dem Verlauf und namentlich an der Periodizität der Eiszeit ursächlich beteiligt, und drittens endlich können bloss Untersuchungen an rezenten Gletschern über den Betrag der Glazialerosion völligen Aufschluss geben. Es wird deshalb von Wert sein, den Stand der Forschung innerhalb dieser drei Gebiete kurz darzustellen.

Die Kenntnis der präglazialen Alpenoberfläche. Die Rekonstruktion der präglazialen Gebirgsoberfläche ist in den Westalpen sehr schwierig, da diese infolge ihrer riesigen Verfaltung ganz bedeutende isostatische Auftriebsbewegungen erlitten. Deshalb ist in ihnen die Verwitterung ungleich viel grösser gewesen als in den weit weniger stark eingefalteten Ostalpen; Reste der alten Oberflächen sind dort kaum mehr erhalten, hier dagegen in ausgedehntem Masse (*F. Leyden*, 64). Alle Anschauungen über das präglaziale Aussehen der Alpen in der Schweiz sind deshalb Hypothesen. Immerhin scheint aber die Annahme eines Gebirges am ehesten begründet. Betrachten wir zunächst die Hypothese einer Peneplain als präglaziale Oberfläche. *H. Hess* (53, 57), der diese Auffassung vertritt, stützt sich dabei auf eine heute als übertrieben erkannte Einschätzung der Glazialerosion. *S. Valkenburg* (96) konstruiert eine ähnliche ausgeglichene Oberfläche mit Hilfe von Flächenresten und Gipfelhöhenkonstanz. Nun zeigten freilich *F. Machatschek* (72), *J. Sölch* (93) und *A. Winkler* (97), dass die Gipfelflur der Ostalpen zum Teil die Züge eines sehr alten, tertiären Reliefs aufbewahrt, vielleicht auch der letzte Rest fluviatiler Verebnungen ist (*J. Sölch*, 94). In den Schweizer Alpen waren aber diese alten Oberflächenformen kurz vor Beginn der Eiszeit kaum mehr vorhanden, da sich, wie schon bemerkt, hier infolge der Auftriebsbewegungen die Erosion viel stärker als in den Ostalpen bemerkbar

gemacht hatte. Die Gipfelhöhenkonstanz der Schweizer Alpen wird deshalb mit Recht anderen Ursachen zugeschrieben. *A. Penck* (79) betrachtet sie als oberes Denudationsniveau, *Alb. Heim* (52) als ein Produkt der absoluten und relativen Gebirgshöhe oder der Lage zur Erosionsbasis. Anhaltspunkte für eine präglaziale Oberfläche könne sie dagegen nicht geben. Fast alle andern Beobachtungen weisen darauf hin, dass die Alpen schon vor der Eiszeit ein Gebirge waren. *E. Brückner* (78, S. 607, 615) glaubt infolge des relativ seltenen Auftretens von Karen, die an gerundeten Mittelgebirgsformen ihre besten Entstehungsbedingungen gefunden haben sollen, die voreiszeitlichen Schweizer Alpen seien ein Hochgebirge gewesen, während anderseits das Gefälle der von ihm rekonstruierten präglazialen Talböden für eine reife Tallandschaft spricht. *F. Nussbaum* (77, S. 58) dagegen findet für die Oberfläche der präglazialen Flüsse höheres Gefälle als *Brückner*, was auch für die Jugend des Talsystems und daher auch für die Jugend des Gebirges zeugt. *Alb. Heim* (51, I, S. 372) endlich hält ebenfalls am Hochgebirgscharakter der präglazialen Schweizer Alpen fest. Auch die pliozänen Hebungen des Alpenkörpers, die von *A. Penck* (78, S. 910) und *E. Brückner* (78, S. 975) für den Südrand der Alpen nachgewiesen und von *H. v. Staff* (95) für das Wallis verfochten wurden, weisen auf ein präglaziales Gebirge hin.

Die Kenntnis der diluvialen Krustenbewegungen. So wichtig die präglazialen Krustenbewegungen für das Aussehen der Alpen vor der Eiszeit sind, so ausschlaggebend scheinen die glazialen epirogenetischen Bewegungen für den Verlauf und die Wirkungen der Eiszeit zu sein; denn selbst der extremste Anhänger der Glazialerosion vermag heute ohne Annahme einer Hebung des Alpenkörpers eine so grosse Abtragung, wie sie in den Tälern stattgefunden hat, nicht zu erklären (95, S. 89; 32, S. 49). Leider weiss man von diesen jüngsten Niveauschwankungen in den Westalpen noch sehr wenig. Es ist aber wahrscheinlich, dass sich die oben erwähnten, in präglazialer Zeit beginnenden Hebungen in die Eiszeit hinein fortgesetzt haben, ja sogar bis in die postglaziale Zeit weiterdauern. Neben diesen sind aber auch glaziale-interglaziale Krustenschwingungen nachgewiesen worden. *Alb. Heim* (58, I, S. 342) und auch *R. von Klebelsberg* (59, S. 238) haben sie ganz als isostatische Ausgleichsbewegungen zu erklären versucht (Senkung während der Glazial-, Hebung während der Interglazialzeit), allerdings gekreuzt durch tektonische und andere Störungen, und sie als Ursache der Wiederholung der Eiszeiten angesehen. Da aber der Betrag der Hebungen und Senkungen bedeutend geringer ist als die eiszeitliche Depression der Schneegrenze, so können die Schwingungen kaum in so grossem Masse zur Erklärung der Eiszeiten und Zwischeneiszeiten verwendet werden, um so mehr, als sie sich meistens ganz in den interglazialen Perioden (in der letzten und vorletzten) abspielten (*A. Penck*, 83, S. 612).

In seinen letzten Untersuchungen weist *A. Penck* (80—83) nach, dass alle eiszeitlichen Krustenbewegungen mit den Krustenschwingungen zusammenhängen. (Er bezeichnet z. B. auch das «Rücksinken der Alpen» *Heims* als den absteigenden Ast einer solchen Schwingung.) Die näheren Beziehungen sind aber noch unklar. Ferner sind auch die Ursachen dieser Niveauschwankungen unbekannt. Es kann sich um tektonische oder glaziale (isostatische) Bewegungen handeln, wahrscheinlich trat aber eine Kombination beider ein, die nicht mehr genau auseinandergehalten werden kann. Die Tatsache, dass sie in unvergletscherten Gebieten nicht nachgewiesen wurden, beweist, dass zwischen ihnen und den Vorgängen der Eiszeit ein Zusammenhang bestehen muss. *A. Penck* (83, 85) hat denn auch das Ausmass dieser Schwingungen für die Intensität der Glazialerosion verantwortlich gemacht. Diese ist nach ihm maximal im Gebiet aufwärtssteigender Schwingungsäste, besonders, wenn diese zugleich noch «Grosssattelzonen», d. h. Gebiete lebhafter pliozäner und postpliozäner Hebung im Gegensatz zu den wenig gehobenen «Grossmulden» sind. Sie wird dagegen durch Verschüttung ersetzt, wo hauptsächlich der absteigende Ast der Schwingung zur Geltung kommt (z. B. im Inntal). Vielleicht haben ferner die Krustenschwingungen den Anlass zum Einschneiden der Flüsse während der Interglazialzeiten gegeben, auf welche Weise man die «übertieften» Talfurchen ohne die Annahme einer starken Tiefenerosion des Eises erklären könnte. (Einer langsamen, einmaligen Hebung der Alpen, wie sie *S. Valkenburg* (96, S. 63) als ein Faktor zur Erklärung des jeweiligen Einschneidens der Flüsse in den Interglazialzeiten annimmt, kann nicht zugestimmt werden,

da dann die unwahrscheinliche Annahme gemacht werden müsste, dass der Betrag der Klimaschwankungen von einer Eiszeit zur folgenden Interglazialzeit jedesmal grösser geworden sei. Nur so wäre ja die viermalige Wiederholung der Glazialperioden erklärlich.)

Kenntnis der Erosion durch rezente Gletscher. Schon *Alb. Heim* (49, S. 355) hat darauf hingewiesen, wie wertvoll es wäre, durch Untersuchungen an rezenten Gletschern über den Betrag der Glazialerosion zu klaren Ergebnissen zu kommen. Solche sind seither zweimal begonnen worden. *A. Baltzer* (37) hat im Jahre 1892, anlässlich der Erwartung eines Vorstosses am untern Grindelwaldgletscher im Gebiet vor dessen Zunge eine Anzahl mit Gips und gefärbtem Ton gefüllter Bohrlöcher herstellen lassen, ebenso *A. de Quervain* (87) im Jahre 1918 vor der Zunge des obern Grindelwaldgletschers. Ferner hat der letztere (89, S. 180) 1919 am gleichen Gletscher auf glatten Rundbuckeln detaillierte Felsprofile einmessen lassen, welche schon 1920 vom Eise bedeckt wurden, und an seitlichen, zeitweilig wieder verschwundenen Eislappen Untersuchungen durchgeführt, die ein Abschleifen der glatten Felswand von 0_{5},—$1_{,5}$ mm im Zeitraum eines halben Jahres und an andern Orten die Aussplitterung grösserer Blöcke ergaben. Die Resultate der älteren Versuche sind aber leider heute noch nicht erkennbar. So sind wir in der Hauptsache immer noch auf Beobachtungen angewiesen, die wohl zum Teil unbestreitbar die Tatsache der Glazialerosion ergeben, meistens aber nicht deren genau messbaren Betrag. Betrachten wir die wichtigsten derselben in chronologischer Reihenfolge.

S. Finsterwalder und *A. Blümcke* (44) wiesen experimentell nach, dass die Frostverwitterung infolge kleiner Druckschwankungen an der Gletschersohle bedeutende Beträge annehmen kann.

Anlässlich der Untersuchungen am untern Grindelwaldgletscher beobachtete *A. Baltzer* (37) neben der schleifenden und glättenden Erosion eine von der Art und Schichtung des Gesteins abhängige, viel stärker wirksame splitternde Erosion.

A. de Quervain (88, S. 146) hat anhand von in jüngster Zeit abgeschliffenen Blöcken im Zungenbecken des Bifertengletschers versucht, den Betrag der Glazialerosion zu berechnen. Er erhält dabei als Erosionswirkung an der Luvseite eines solchen Blockes durch eine 25—30 m dicke Eiszunge, die auf ihrem Untergrund einen Druck von 2—3 Atmosphären ausübt und eine maximale Jahresgeschwindigkeit von 100 m besitzt, im Laufe von 30 Jahren zirka 150—200 mm Abtrag. Auf der oberen Fläche des Blockes ist die Wirkung allerdings schon viermal kleiner anzunehmen. Auf Grund dieser Berechnung und der Annahme, dass keine anderen Faktoren die Erosion des Eises beeinträchtigen, schätzt dann *de Quervain* den Abtrag durch eine Eiszunge von 250 m Mächtigkeit während einer Eiszeit, die er nach *Penck* und *Brückner* zu 20—50,000 Jahren annimmt, auf mindestens 100 m.

O. Lütschg (Z. f. Gl'kde., Bd. XIV, S. 259 ff.) hat neuestens am Allalingletscher mit Hilfe eines vermessenen Felsprofiles und zweier Bohrlöcher für den Zeitraum von 3 Jahren Erosionsbeträge von $30_{,1}$ mm im Mittel, 184 mm im Maximum und 0 mm im Minimum nachgewiesen.

Noch heute besitzen wir also über den Betrag der Glazialerosion nur wenige genaue, zahlenmässige Resultate. Es scheint aber doch, dass er grösser ist, als ihn z. B. *Alb. Heim* annimmt. Denn selbst wenn man die vielen bekannten Fälle berücksichtigt, wo der Gletscher überflossene Schutthalden, Schotterflächen usw. gänzlich unbeschädigt gelassen hat (s. z. B. *Alb. Heim*, 49, S. 377), so sprechen doch die angeführten Beobachtungen ein gewichtiges Wort. So erreicht der Abtrag durch den Gletscher schon einen recht erheblichen Betrag, wenn man die von *A. de Quervain* in seinen Berechnungen nicht berücksichtigte, anfänglich gewiss sehr bedeutende, splitternde Erosion und die schon wiederholt beobachtete, aufschürfende Wirkung des vorstossenden Gletschers (49, S. 377 u. a.) auch noch in Betracht zieht. Beobachtungen über fehlende oder sehr geringe Glazialerosion können nicht zur völligen Ablehnung derselben im allgemeinen, sondern bloss zur Annahme führen, dass

die Intensität der Glazialerosion örtlich stark wechselt (*A. Penck*, 84, S. 1005). Wir wissen ja bereits, wie stark präglaziale und glaziale Hebungen, Verbiegungen und Schwingungen die Ausbildung des Talnetzes und namentlich auch die Erosionswirkung von Wasser und Eis beeinflussen können, und wie wenig man deshalb noch von allgemein gültigen Regeln der Übertiefung und der Ausbildung der Trogtäler halten darf. Dass endlich das Wasser trotz alledem in der alpinen Talbildung die bedeutendere Rolle gespielt hat als das Eis, soll nicht bestritten werden (vgl. S. 19). Im übrigen sei schon hier bemerkt, dass das Meiental zu klein ist für die Lösung solcher prinzipieller Fragen. Bei der Bestimmung der eiszeitlichen Formen in unserem Gebiete ist man deshalb gezwungen, sehr oft auf die oben dargelegten Erkenntnisse zurückzugreifen.

b) Kartendarstellung und Untersuchungsmethode.

Penck und *Brückner* haben ihre heute massgebenden Resultate über die Aufeinanderfolge und die Zahl der Eiszeiten, die ersten Beobachtungen über glaziale Krustenbewegungen in der Hauptsache aus Untersuchungen im Alpenvorlande erhalten. Von hier aus bestimmten sie die Terrassensysteme und die Übertiefungserscheinungen in den Alpentälern nach Entstehung und Alter. So hat *E. Brückner* (78, S. 616) in der Schweiz die präglaziale Rumpffläche des Mittellandes (die Sohlenfläche der älteren Deckenschotter) in die grossen Alpentäler hinein verfolgt und deren Reste, die Überbleibsel des präglazialen Tales nach dem Beispiel *A. Pencks* als Trogschulter bezeichnet, unter der die glaziale Übertiefung einsetzt. Ferner verbindet er die Mindel-Riss-Interglazialtäler in der Mittellandmolasse mit einem zweiten, unter der Trogschulter gelegenen, ebenfalls dieser Zwischeneiszeit zuzuweisenden Terrassensystem (78, S. 519, 534). Das gewaltige, von den Untersuchungen *Pencks* und *Brückners* umfasste Areal schliesst von vornherein eine genügend detaillierte Bearbeitung der Verhältnisse in den Quellgebieten unserer Alpenflüsse aus. Diese wird viel besser erreicht durch eine zweite, statt im Alpenvorland an den rezenten Gletschern beginnende und talauswärts fortschreitende Untersuchungsmethode, die zum ersten Male von *R. Lucerna* im Mont Blancgebiet (66, 67) und in der Pasterzenumgebung (69) in den Ostalpen durchgeführt wurde. *Lucerna* kam dabei bezeichnenderweise zu dem Ergebnis, dass *Penck* und *Brückner* die von ihnen nur als sehr unbedeutend angesehene Wirkung der Stadialgletscher gewaltig unterschätzt hätten.

Die Methode *Lucernas* liegt naturgemäss auch den vorliegenden Untersuchungen zugrunde. Die Beobachtungen schliessen aber am Ausgange des Meientales nicht ab; es soll vielmehr versucht werden, die in ihm erhaltenen Resultate mit den von *Brückner* (78, S. 613, 632) im Reusstale beschriebenen Terrassen- und Moränensystemen in Beziehung zu bringen. Es handelte sich also darum, ausgehend von den rezenten Gletschern, alle Oberflächenelemente des Tales nach Alter und Entstehung zueinander in Beziehung zu bringen.

Das Hauptgewicht wurde bei den Untersuchungen darauf gelegt, die Zugehörigkeit eines Flächenstückes nach seiner Lage zu andern, benachbarten zu bestimmen. So scheint es z. B. wahrscheinlich zu sein, dass zwei einander gegenüberliegende Terrassen, die beide über einer ungefähr gleich hohen Wandflucht und unter mässig geneigtem Gehänge liegen, demselben System angehören, sofern die absolute Höhe wie auch die Höhe über dem Talboden der zwei Flächen nicht allzu auffällig voneinander abweichen. Eine genaue Übereinstimmung der Höhen, wie auch des Gefälles der Terrassen, ist nicht nötig, jedenfalls nicht von ausschlaggebender Bedeutung, da sie ja sehr oft Reste alter Talgehänge und nicht des Talbodens sind (*E. Brückner*, 78, S. 616).

Die nach obigen Grundsätzen angefertigte morphologische Karte des Meientales hat morphogenetischen Charakter, da sie Flächenstücke nach Alter und Entstehung ausscheidet. Sie bezeichnet Formelemente mutmasslich gleichen Alters ähnlich den Karten *R. Lucernas* (67, 69) mit gleicher Farbe und Flächen gleicher Entstehung mit der gleichen Signatur. Als Grundlage diente ihr eine Isohypsenkarte 1:25,000, die nach einer vom eidgenössischen topographischen Bureau in Bern hergestellten Vergrösserung des Siegfriedatlasses, Bl. 394, Wassen, verfertigt wurde. Die Vergrösserung bewirkte selbstverständlich keine genauere Wiedergabe der Terrainverhältnisse, ermöglichte dagegen eine deutlichere Eintragung von kleinen Formelementen, als es beim Masstab 1:50,000 möglich gewesen wäre.

c) Das Sustlialptal als ein Ausgangspunkt der Untersuchung.

Wohl am eindrücklichsten zeigt sich die Gliederung der Oberflächenformen unseres Gebietes in diesem Tale. Der wenig geneigte Talboden der Sustlialp ist durch ein wirres, teilweise von gewaltigen Blöcken gebildetes Trümmerfeld vom Haupttal abgeschlossen und bis auf geringe, teilweise versumpfte und vertorfte Reste völlig verschüttet durch Schwemm- und Schuttkegel, die am Fusse der von zahlreichen Wasserrinnen und Lawinenrunsen zerschnittenen und durchfurchten steilen Talwände abgelagert wurden Diese und der Talschluss erscheinen bei näherem Zusehen terrassiert. Sie weisen ferner ausser den schon erwähnten Furchen westlich des «Fätthubels», auf dem die Sustlihütte steht, südlich des Stössenfirns und östlich des Klein Sustlifirnes bedeutende Lücken und Zerstörungen auf. Von der Höhe der Klubhütte aus kann man diese Formen gut überblicken. Da zeigen sich unterhalb des Klein Sustlifirnes prächtig erhaltene, noch kaum überwachsene, auf 2120 m endende Wallmoränen, die für einen nicht allzuweit zurückliegenden, grösseren Gletscherstand zeugen. Noch ist auch der Wasserlauf erhalten, der einst dieser Eiszunge entsprang. Er entquillt jetzt dem Grundmoränen- und Gehängeschutt des alten Gletscherbettes. Vielleicht sind auch die beiden Bäche, die ihren Lauf den Seitenmoränen entlang nehmen, damals schon längs dem Eisrand geflossen. Die gegenwärtige, nach der *Kurowskischen*

Methode (61) errechnete Höhe der Schneegrenze beträgt für den Klein Sustlifirn 2590 m, die dem eben beschriebenen Zungenbett entsprechende 2570 m, ihre Depression also 20 m. Da diese nach *Penck* und *Brückner* (78, S. 373) für das jüngste Stadium, die Daunzeit, schon zirka 300 m beträgt, so können wir die bewussten Moränen sehr wohl einem historischen maximalen Gletscherstande zuschreiben. Als solcher kommt der von 1815—1820 in Betracht, in welchen Jahren nach *L. Richter* (90) der Steinen- und der Engstlengletscher in der Nähe des Meientales die grössten bis dahin erkennbaren Ausdehnungsmaxima erreichten.

Analogerweise sind im Sustlialpgebiet ähnlich gut erhaltene und frische Moränenwälle am Stössenfirn diesen historischen Maximalständen zuzuweisen.

Das eben beschriebene, alte Gletscherbett des Klein Sustlifirnes liegt selbst wieder in einer grösseren Hohlform, die auf der Siegfriedkarte gut erkennbar ist. Sie öffnet sich oben gegen den rezenten Firn und unten gegen den Talboden trichterförmig, hier allerdings durch Schutt- und Schwemmaterial stark aufgefüllt. Die Talwand ist durch die Hohlform in einer Breite von zirka 300 m völlig zerstört worden. Die Seitenwände der Mulde werden durch zwei Terrassen, eine schmale untere und eine breitere obere, gegliedert. Beide senken sich rasch. Während aber die untere bald unter den Schuttmassen verschwindet, lässt sich die obere auf der linken Seite bis zum Talboden des Sustlialptales hinab, auf der rechten umbiegend bis wenige Meter oberhalb der Stelle verfolgen, wo das früher erwähnte Trümmerfeld beginnt, das sich von oben als eine grosse, an den seitlichen Talhängen ansetzende, mit Bergsturz vermischte und links doppelt ausgebildete Hufeisenmoräne entpuppt. Dort läuft die Terrasse aus. Wir dürfen sie also wohl als die Schliffkehle eines Gletschers bezeichnen, der diese Moränen abgelagert hat, um so mehr, als überall unterhalb derselben frische Schliffe vorhanden sind.

Der grosse Moränenwall endet am Talausgang bei 1850 m. Der ihm entsprechende Gletscher besass eine Schneegrenzhöhe von 2480 m. Dies bedeutet gegenüber der heutigen eine Depression von 120 m. Nun lag schon im Daunstadium die Schneegrenze 300 m tiefer als heute, es muss sich infolgedessen um Moränen aus postglacialer Zeit handeln. *R. Lucerna* (67, S. 25) bezeichnet diese alle mit Einschluss der jüngsten historischen Stände als frührezent [1]). So wollen wir aber bloss die prähistorischen Stände bis zurück zum Daunstadium nennen. Ein solcher frührezenter Gletscher hat die oben erwähnte Schliffkehle und den Moränenwall am Talausgang hinterlassen.

Die grosse Breite der Hohlform am Klein Sustlifirn und ihre trichterförmigen Ausweitungen weisen darauf hin, dass das Eis nicht einfach eine fluviatil entstandene Erosionsrinne erfüllt und glattgeschliffen hat. Vielleicht

---

[1]) Früher, in einem Aufsatz in der G. Z. 1913, S. 327, hat *R. Lucerna* den Begriff «frührezent» enger gefasst als die Stellung der Gletscherzungen zur Zeit der 20er und 50er und allen diesen an Ausdehnung gleichkommenden Hochständen. Unser Begriff «frührezent» deckt sich weder mit dieser noch mit der neueren Definition des Autors.

ist der Gletscher hier mehreren alten, vor seinem Vorstoss entstandenen Schmelzwasserfurchen gefolgt, hat diese ausgeweitet und die trennenden Rücken beseitigt, vielleicht hat er ohne vorgezeichnete Bahnen eine Mulde geschaffen. Beides ist möglich. Die spätere Betrachtung der stadialen Zerstörungsformen wird zeigen, wie stark solche kleine Gletscher die alten Landschaftselemente abtragen konnten, ohne dass fluviatile Erosion mitgeholfen hätte. Wenn anderseits die frührezenten Stände Vorstössen entsprechen, was nicht unwahrscheinlich ist, so ist das Eis sicher alten Schmelzwasserrinnen gefolgt. In beiden Fällen ist der Glazialerosion ein bedeutender Betrag an der Vertiefung und namentlich an der Ausweitung der Mulde zuzuweisen. Es handelt sich also hier um einen kleinen frührezenten Trog, dessen Schulter die schmale, unter dem Schutt verschwindende Terrasse darstellt.

Unterhalb des Stössenfirnes ist der Talschluss durch zwei flache Mulden erniedrigt, auf der Ost- und Westseite, wo heute Schmelzwässer herunterstürzen, ausserdem keilförmig eingekerbt. Es liegt nahe, diese Hohlformen wie am Klein Sustlifirn einem alten Gletscherstande zuzuweisen, doch ist dessen Altersbestimmung nicht ohne weiteres möglich. Einmal hat hier die fluviatile Zerstörung viel stärker gewirkt, und dann fehlen Endmoränenwälle, welche die genaue Ausdehnung des alten Gletschers zu bestimmen erlaubten. Sicher ist, dass die keilförmigen Mulden im Talschluss einst vom Eis erfüllt waren. Das beweisen die in ihnen vorhandenen Schliffe [1]). Die Hohlformen reichen auf 2100 und 2070 m herab. Dies entspricht einer Schneegrenzdepression von 90—100 m. Sehr wahrscheinlich ist aber dieser Betrag zu klein, denn es ist anzunehmen, dass die beiden Eiszungen infolge ihres grossen Gefälles an ihrem Ende stetsfort abbrachen und als Eislawinen einen kleinen, regenerierten Gletscher bildeten. Auch heute beträgt ferner die Differenz der Schneegrenze auf dem Klein Sustli- und dem Stössenfirn zirka 20 m. Man kann also die Gletscher, welche die beiden keilförmigen Mulden erfüllten, sehr wohl als frührezent bezeichnen.

Wie schon bemerkt wurde, setzen sich die beiden keilförmigen Kerben nach oben in breite, den Talschluss erniedrigende Mulden fort. Diese sind gleichaltrig, ebenfalls frührezent. Die beiden Lappen des Stössenfirnes, die heute wieder fast getrennt sind, haben sich damals diese Betten geschaffen und sind noch über den Talschluss hinaus vorgestossen. Den trennenden Mittelrücken haben sie aber nicht zu beseitigen vermocht. Er ist bloss im oberen Teile stark abgetragen, sonst aber noch ganz erhalten.

Es scheint merkwürdig, dass der viel grössere Stössenfirn nicht so weit vorstiess wie der Klein Sustlifirn. Im allgemeinen reagieren aber kleine und besonders auch steile Gletscher am schnellsten und am stärksten auf Klimaschwankungen. Ausserdem ist ja auch der Stössenfirn durch seinen regenerierten Gletscher an der Bildung der Zunge im Sustlialptal nicht un-

[1]) Auch die rezenten Firne bilden übrigens sehr oft solche spitz zulaufende Zungen, wenn sie über eine steile Wand herabhängen. Der «hangende Firn», ein Teil des Rüttifirnes, ist ein solches Beispiel aus dem Meiental, andere der Wendengletscher im Gadmental, der Gauligletscher im Berner Oberland und die Pasterze aus den Hohen Tauern (siehe Abbildung in *R. Lucerna*, 69).

beträchtlich beteiligt. Ebenso ist infolge des grösseren Gefälles eine bedeutendere Eiserosion am Klein Sustli- als am Stössenfirn verständlich.

Weitere frührezente Formen sind nicht zu finden. Die grosse Runse westlich der Sustlihütte, welche auf den ersten Blick als solche aufgefasst werden könnte, ist in Wirklichkeit fluviatil und durch Lawinen entstanden.

War das Sustlialptal in frührezenter Zeit bis zum Talausgang mit Eis angefüllt, so folgt daraus, dass sich sein Gletscher im Daunstadium mit dem Kalchtalfirn vereinigte und erst im Haupttal seine Endmoräne ablagerte. Wir finden diese am unteren Ende des Hinterfeldbeckens. Schon *J. Königsberger* (60) hat hier auf seiner Karte Grundmoräne angegeben, freilich in zu ausgedehntem Masse. Heute findet man neben wenigem Grundmoränenmaterial eine stark überwachsene, von der Sustenstrasse durchschnittene Wallmoräne, die wohl einst in grossem Bogen das Tal gequert hat, aber jetzt zum Teil von der Meienreuss abgetragen, zum Teil von den gewaltigen Hinterfeldschwemmkegeln zugedeckt worden und nur noch in geringen Resten erhalten ist. Ihr tiefster Punkt liegt bei 1590 m. Wir haben hier ohne Zweifel eine Endmoräne vor uns, und das prächtige, hinter ihr gelegene Becken bestätigt unsere Auffassung. Wenn dieses nämlich auch jetzt mit Schutt und Geschiebe stark ausgefüllt ist, so dass man seine Tiefe nicht mehr feststellen kann, so zeigt es doch immer noch typisch die Form einer Wanne, die nur durch einen längere Zeit stationären Gletscher und nie durch Wassererosion allein gebildet werden konnte. Dazu ist ihr Boden zu breit und sind ihre Gehänge, vor allem die linksseitigen, viel zu steil.

An der Speisung des Hinterfeldgletschers waren ausser dem Sustlialpfirn auch der Kalchtal- und in unbedeutendem Masse der Griesengletscher beteiligt. Da deren Schneegrenze heute bei 2525 m Höhe liegt, der alte Gletscher dagegen eine solche von 2225 m besass, beträgt die Depression 300 m, was dem Daunstadium entspricht. Die Moräne nördlich der Hundsalp ist also als Daunendmoräne zu bezeichnen. Sie geht in eine gut ausgebildete Terrasse, das bei 1650 m beginnende «Wachtbödemli» über, welche das Schliffbord mit der Schliffgrenze darstellt und schöne Schliffe und kleine Rundhöcker aufweist. Die Terrasse steigt rasch bis 1730 m an, wird dann undeutlich und schliesslich von den Schutthalden unterhalb der Oberplattiflühe überdeckt. Erst nördlich der Peschenalp, auf 1800 m, taucht sie wieder auf, steigt aufs neue rasch an bis 1980 m und biegt zugleich ins Sustlialptal ein, wo sie aber in der Höhe von 2050 m zerstört und dann nicht wieder nachweisbar ist. Wahrscheinlich ist auch im Talkessel der Sustlialp nie ein typisches Schliffbord gebildet worden, da sich hier die Firnmulden nach allen Seiten weit hinaufzogen. Der Stadialfirn westlich des Murmelplankstockes ist ausserdem offenbar so wenig mächtig gewesen, dass heute von ihm weder Hohlform noch Schliffkehle oder -grenze mehr erhalten sind.

Besser ist die Schliffgrenze des Daungletschers auf der rechten Sustlialpseite nachzuweisen. Südwestlich der Guferplattenalp zieht nämlich ein ausgeprägter Rücken in östlicher Richtung zur Reuss hinunter, der zum Teil aus Fels, zum Teil aus Grundmoräne besteht, und dem gut erhaltene, überwachsene Wallmoränen aufgelagert sind. Eine derselben ist sogar von der

Reuss durchschnitten und südlich derselben noch zum Teil erhalten. Es sind offenbar Mittelmoränen. Zwei wenig mächtige Gletscher, die nicht imstande waren, den trennenden Mittelrücken zu beseitigen, aber doch noch ins Hinterfeldbecken reichten, haben sie gebildet. Dies können nur Gletscher des Daunstadiums gewesen sein. Am obern Ende des Rückens setzt ein scharfer Gehängeknick zwischen den Nordwänden der Gufernstöcke und den darunter liegenden Schutthalden ein und zieht zum rezenten Firn hinauf. Hier ist die Daunschliffgrenze zu suchen.

Der Daungletscher hat ohne Zweifel wie im Hinterfeldbecken auch im Sustlialptal übertiefend gewirkt. Hier wie dort ist aber der Trog durch Geschiebe ausgefüllt und durch junge, namentlich infolge der Unterschneidung der Gehänge durch den frührezenten Gletscher entstandene Bergstürze und Schutthalden verschüttet. Einzig die Steilstufe südlich der Moräne am Talausgang, die freilich auch nicht schuttfrei ist, kann als sichtbares Stück der durch den Daungletscher übertieften Gebiete bezeichnet werden. Ihr Gefälle beweist, zusammen mit dem steil ins Haupttal abfallenden Schliffbord, dass das Sustlialptal schon vor dem Daunstadium eine Stufenmündung besass.

Endmoränen des Gschnitzstadiums sind im ganzen Meiental nirgends zu finden. Wie später noch zu zeigen ist, endete aber der Gschnitzgletscher sehr wahrscheinlich auf dem Talboden von Feden. Da die Schneegrenze in dieser Zeit 600 m tiefer, also im Sustlialptal auf zirka 2000 m lag, so gehörte das ganze Gebiet der Firnregion jenes Gletschers an. Schliffgrenze und -bord sind deshalb nicht gut ausgebildet worden, wohl aber können übertiefte Formen nachgewiesen werden. Sicher ist die Zone zwischen dem Daunschliffbord und dem Dauntrog vom Gschnitzgletscher stark umgeformt worden. Ferner findet sich in den untersten Teilen der Talwände, nur unterbrochen durch junge Zerstörungsformen, ein Wandfluchtsystem, das nach oben durch eine schmale Terrasse begrenzt wird. Die Endpunkte dieser Terrasse liegen nordöstlich der Gufernstöcke, wo sie durch Schutthalden jäh abgeschnitten wird, und südlich der Sustlihütte bei 1980 m. Die Wandflucht setzt sich hier weiter fort unter das Daunschliffbord, hat aber mit diesem nichts zu tun. Sie ist älter, also dem Gschnitzstadium zuzuweisen, während die schmale Terrasse schon einer noch älteren Periode entspricht.

Das Daun- und das Gschnitzstadium entsprechen vermutlich Gletschervorstössen. Ihre Gletscher sind also den in den vorhergehenden, wärmeren Perioden geschaffenen Erosionsrinnen gefolgt, haben diese ausgeweitet und die Talhänge unterschnitten. Das Bühlstadium dagegen ist nach neueren Forschungen in den Ostalpen, namentlich im Inntal, nicht als Vorstoss, sondern als ein Rückzugshalt der letzten grossen Eiszeit aufzufassen (vgl. S. 46). Vermutlich muss man dies auch in den Schweizer Alpen tun. Der Bühlgletscher hätte also dann in unserem Tale keine vorgebildete fluviatile Erosionsrinne gefunden und umgestalten können. Sicher hat er aber eine Schliffkehle, vielleicht sogar ein Schliffbord ausgebildet. In der Tat ist nun im Meiental ein Terrassensystem vorhanden, das sich ins Reusstal hinaus und bis gegen den Vierwaldstättersee hinunter verfolgen lässt, in dessen Gebiet die Bühlendmoränen liegen. Es entspricht also sehr wahrscheinlich der

Schliffkehle dieses Stadiums. Im Sustlialptal, der Wurzelregion des Gletschers, ist ihm aber vermutlich bloss die kleine Terrasse östlich des Klein Sustlifirnes zuzuzählen.

Über der Schulter des Gschnitztroges erhebt sich ein bis auf die Lücken der jungen Zerstörung durchgängig ausgebildetes und erhaltenes Wandfluchtsystem, das sich wie die Bühlschliffkehle durch das ganze Meiental und im Reusstal bis zum Urnersee nachweisen lässt. Es könnte seiner Lage nach ohne weiteres als Rest des Bühltroges betrachtet werden, wenn dieses Stadium nicht ein Rückzugshalt, sondern ein Vorstoss gewesen wäre. So aber müssen wir uns überlegen, ob auch der erstere imstande gewesen ist, einen eigenen Trog zu schaffen. Der Würmtrog war für den Bühlgletscher jedenfalls zu gross. Dieser hat ihn zwar noch über die Schulter hinaus angefüllt, aber seine Mächtigkeit und damit seine Erosionskraft waren doch viel kleiner als die des Würmgletschers und wirkten nicht mehr auf der ganzen Talbreite. Es ist deshalb zu verstehen, dass der Bühlgletscher den ganzen Würmtrog nicht einfach weiter verbreiterte und vertiefte, sondern seine Arbeit auf dessen mittleren Teil beschränkte, wo auf diese Weise ein neuer, der Bühltrog, geschaffen wurde, der nach oben durch die schmalen, grosses Gefälle aufweisenden Schultern, die Reste des Würmtroges, begrenzt wird. Wir können also die Schulter und das Wandfluchtsystem über dem Gschnitztrog dem Bühlstadium zuweisen. Die obern Ränder des Bühltroges liegen südlich der Sustlihütte auf 2050 m, südwestlich des Murmelplankstockes auf 2120 m, im Talschluss auf 2130 m und nordöstlich der Gufernstöcke auf 2100 m.

Da die Würmeiszeit viel bedeutender war und viel länger dauerte als die Stadien, so müssen auch die Spuren derselben im Landschaftsbilde viel ausgeprägter sein. In der Tat liegt über der Bühlschulter ein Wandfluchtsystem, das talauswärts ganz bedeutende Mächtigkeit annimmt und nach seiner Lage nur als ein Teil des Würmtroges angesehen werden kann. Nach oben ist es durch das bedeutendste und auffälligste Terrassensystem des Tales abgeschnitten, das sich im Sustlialpgebiet in folgender Höhe befindet:

Talschluss . . 2210 m

Nordöstlich Gufernstöcke	2180 m	Westl. Murmelplankstock	2160 m
Östlich Gufernstöcke . . .	2160 m	Südlich Sustlihütte	2140 m

Die Höhendifferenz zwischen ihm und dem Trogrand des Bühlgletschers ist also nur sehr gering, im Mittel zirka 70 m, was weiter nicht verwunderlich ist, da die Gletscher der letzten Eiszeit und des Bühlstadiums hier im Wurzelgebiet nur sehr kleine Mächtigkeitsunterschiede aufwiesen. Ebenso ist ohne weiteres klar, dass infolge der Wirkung der Stadialgletscher und jüngerer Gletscherzungen die Trogwände der Würmeiszeit nur noch in dürftigen Resten erhalten sind. Eine eiszeitliche Schliffgrenze fehlt im Sustlialptal völlig. Sie tritt erst im Hinterfeldbecken auf und schliesst im Reusstal an die von *Brückner* beschriebene Würmgrenze an, ebenso wie der Würmtrog genau in den gleichaltrigen «Reusstaltrog» desselben Autors übergeht (78, S. 604, 613). Die auf Altersbestimmungen im Alpenvorlande fussenden Resultate *Brückners* bestätigen also hier die eigenen, vom rezenten Firn ausgehenden Untersuchungen.

Die den Würmtrog abschliessende Terrasse, die Würmschulter, ist von *Brückner* als präglazial bezeichnet worden. Sie und die darüberliegenden Gehängepartien sollen, abgesehen von den Schliffkehlen, glazial nur unbedeutend oder gar nicht umgebildet worden sein. Eine Betrachtung dieser Formen wird zusammen mit denen des ganzen Tales im nächsten Kapitel durchgeführt werden. Terrassen- oder Wandfluchtsysteme habe ich in dieser Zone im Sustlialptal ausser den schon beschriebenen keine gefunden.

d) Die Oberflächenformen des Meientales.

Glazial nicht umgebildete Formen.

Seit *Penck* und *Brückner* betrachtet man oft die Hänge über der Würmtrogschulter als Reste des präglazialen Tales, die glazial nur ganz unwesentlich umgebildet wurden, im Gegensatz zum tief eingeschnittenen Taltrog. Bis hinauf zur obersten Schliffgrenze finden sich aber doch deutliche Spuren der Eiswirkung, und auch die noch höher gelegenen Hänge weisen in den Wannen kleiner Stadialgletscher und namentlich in den Karen vom Eis umgebildete Formen auf. Nun kann man freilich in den obern Teilen der Karwände keine Spuren glazialer Bearbeitung finden; diese verdanken ja ihre Entstehung der Verwitterung. Es ist aber zu bedenken, dass der Kargletscher durch die Unterschneidung der Wände doch gerade dieses starke Rückwittern derselben bedingte. Sind also die Karformen auch nicht direkt vom Eis gebildet worden, so verdanken sie diesem doch indirekt seine Entstehung. Nur wenige über der obersten Schliffgrenze gelegene Gehängepartien sind also glazial nicht beeinflusst. An den Rück- und Seitenwänden der Talwurzeln, wo noch heute überall kleine Eiszungen liegen, sind solche Reste nur an steilen Talflanken und an Spornen zu finden, so im Kalchtal, in den wilden Wänden des Sustenspitz und des Griesenhörnli, an der Ostseite des Heuberges und an dem Ostgrat des östlichen Gufernstockes; im Kartigel auf der rechten Talseite. Im Sustlialptal fehlen sie ganz, im ausserordentlich steilwandigen Kleinalptal dagegen nur im Talschluss, während sie auf dessen beiden Seiten sehr gut erhalten sind. Im Hinterfeldbecken weisen die Kanzelfluh, das Hohberghorn und das Stückli solche Formen auf, während diese im Seewenalp- und Rotbergligebiet völlig verschwunden sind. Gegen den Talausgang endlich treten sie ziemlich zusammenhängend im Glattenstockgrat und, durch zwei grosse Kare unterbrochen, in den Wänden der Wildenlauenen auf. Wie weit selbst diese Hänge von der Unterschneidung der eiszeitlichen und stadialen Gletscher betroffen wurden, kann nicht festgestellt werden, geschehen ist dies aber natürlich auch.

Die angeführten, glazial nicht umgebildeten Talhänge entbehren infolge ihrer Höhe fast völlig einer schützenden Vegetationsdecke. Anderseits sind sie aber auch nicht verfirnt, der Frostverwitterung also sehr stark ausgesetzt. Wie gross diese ist, zeigen die Schutthalden, die auf dem ersten darunter liegenden, weniger stark geneigten Hangstück, meistens dem Würmschliffbord, abgelagert werden. Aber auch Steinschlag und die grossen, hellen Flecken in den Felsen, an Stellen, wo sich oft ganze Platten losgelöst haben, sind Zeugen

für diese Verwitterung. Der Zerfall der schneefreien Bergflanken hat schon vor und während der ganzen Eiszeit stattgefunden und setzt sich in der Gegenwart mit unverminderter Stärke fort. Es ist deshalb ausgeschlossen, im Gipfelniveau oder in den Formen jener Berge, die keine Karlinge sind, Reste einer präglazialen Oberfläche zu finden, geschweige denn in den Karlingen selber. Die heutige Gestalt aller dieser Berge ist vielmehr ganz jung.

Glazial umgebildete Formen.

1. Gebiete zwischen Schliffgrenze und Trogrand.

Diese, einst vom Eis überflossene Zone zeigt die typischen, glazialen Kleinformen. Rundhöcker, kleine Wannen und Tümpel sind namentlich häufig an ihren beiden Rändern, auf der Trogschulter und in der Schliffkehle. Die letztere soll aber, als ein Gebiet besonders starker Glazialerosion, gesondert besprochen werden. Auf der Schulter sind namentlich prächtige Rundhöcker bei Riedgädmer und Butzen ausgebildet. Ein schönes Beispiel eines versumpften und vertorften Stückes derselben bietet ferner der Fürlauerbutzen (auf 1800 m südlich Fürlaui).

Die Gehänge dieses Gebietes sind sanfter als die zerrissenen Gräte und Wandteile über der Schliffgrenze, und eine oft sehr starke Grundmoränendecke hilft mit, die Formen noch mehr auszugleichen, besonders auf der linken unteren Talseite, wo das anstehende Gestein fast nur in den riesigen Runsen zum Vorschein kommt. (Grundmoräne wurde auf der Karte nur da angegeben, wo sie das Landschaftsbild wesentlich beeinflusst, kleine oder unwesentliche Vorkommen dagegen der Übersichtlichkeit wegen nicht berücksichtigt, da solche sozusagen an allen Talhängen angegeben werden müssten.)

Penck und *Brückner* (78, S. 534, 613) bezeichnen die Gehängeteile über dem Trogrand als Reste des präglazialen Tales und verbinden die Trogschultern mit der präglazialen Oberfläche des Alpenvorlandes. Selbstverständlich ist aber das voreiszeitliche Talprofil nicht mehr in seiner ursprünglichen Höhe vorhanden, sondern durch fluviatile und glaziale Erosion tiefer gelegt worden, wenn auch lange nicht so stark, wie dies im Gebiete des Taltroges geschehen ist.

Im Gegensatz zu *Penck* und *Brückner* bezeichnet *Alb. Heim* (51, I, S. 186) im Anschluss an *L. Richter* wiederholt die viel höher als die Trogschultern gelegenen «Firnmulden» der Zentralalpen als Reste eines präglazialen Talsystems. Diese sollen seit Beginn der Eiszeit ununterbrochen vom Firn bedeckt gewesen und von ihm weniger vertieft, als vielmehr ausgeweitet worden sein, wobei ihre Umrahmung durch Vorgänge ähnlich denen der Karwandbildung nach allen Seiten zurückgedrängt wurde. Wir treffen nun auch im Meientale solche weite, sanft geneigte Firnfelder, wie die folgende Übersicht zeigt:

Firn westl. Stücklistock	2700–2790 m	Wichelplankfirn	2580–2670 m
Rüttifirn	2400–2520 m	Rossfirn	2430–2490 m
Kartigelfirn	2370–2500 m	Seewenfirn	2720–2800 m
Stössenfirn	2640–2700 m		

Versuchen wir nun, die zwei als präglazial angesprochenen Talboden- resp. Terrassensysteme miteinander zu vergleichen, und betrachten wir zu diesem Zwecke den Verlauf der Schultern etwas genauer. Unser Längsprofil des Meientales (Tafel II), in dem diese eingetragen sind, bestätigt eindrücklich, was schon *Brückner* betont hat, dass die Trogschultern nicht Reste des Talbodens, sondern der Talgehänge sind. Auf dem Profil zeigt sich nirgends ein zusammenhängender Tallauf, wie es sonst erwartet werden müsste. Im gleichen Querschnitt liegt der Trogrand oft verschieden hoch (z. B. am Hohberg und am Stückli), weil der Taltrog nicht genau in der Mitte des alten Tales eingeschnitten worden ist. Dort, wo ferner der Würmgletscher seitliche Zuflüsse erhalten hat, ist sein Trog breiter geworden. Der Trogrand weicht deshalb zurück und steigt sogar talabwärts an, so dass im Profil oft Gegengefälle desselben vorkommen (z. B. Hofstatt- Butzen und Wieleschalp). Knicke in der Schulter, wie sie sich auf der rechten Kleinalpseite und an der Mündung des Kartigeltales beidseitig finden, erlauben für sich allein noch nicht die Annahme von Mündungsstufen dieser Nebentäler, da es sich ja bloss um Biegungen des Talgehänges in 150—200 m Höhe über dem Talboden handelt.

Um den Verlauf des durch die Trogschultern gekennzeichneten, alten Tales etwas genauer verfolgen zu können, wurde eine Anzahl Querprofile durch das Meiental gezeichnet (Tafel I) und in jedem von ihnen durch Weiterziehen der Schultern in ihrem wahrscheinlichen Verlauf der Talboden rekonstruiert. Um genaue Darstellungen kann es sich dabei natürlich nicht handeln. Die Profile zeigen aber doch deutlich, dass das alte Tal ungleich viel flachwandiger war als das heutige. Dadurch, dass man ferner die tiefsten Punkte der in ihnen konstruierten Talböden auf die entsprechenden Stellen des Längsprofils überträgt, wird ungefähr auch der Längsverlauf des alten Tales gekennzeichnet. Es ist sehr gleichmässig, weist oben und in der Mitte ein Gefälle von 56 ‰, im untersten Teile ein solches von 35 ‰ auf und mündet gleichsohlig ins Reusstal, für das *E. Brückner* (78, S. 613) bei Wassen ein Gefälle von 22 ‰ berechnet hat, was mit unsern Zahlen ganz gut übereinstimmt. Die Seitentäler endlich münden auch gleichsohlig ins Meiental. (Als Beispiel wurde das Kleinalptal ins Längsprofil eingetragen.) Von den Gehängeknicken am Ausgang des Kleinalp- und des Kartigeltales ist in den rekonstruierten Talböden nichts mehr zu finden. Das alte Tal hatte ferner weniger Gefälle als das heutige und divergiert mit diesem.

Alle diese Beobachtungen sprechen für ein ziemlich stark ausgeglichenes Tal, entweder für ein präglaziales oder aber doch für ein interglaziales, dessen durch vorhergehende Glazialerosion bedingte Stufen ganz oder fast völlig ausgeglichen wurden.

Rekonstruieren wir nun in entsprechender Weise den präglazialen Talboden aus *Heims* Firnmulden. Infolge der geringen Tiefenerosion in demselben können wir wohl ihre Böden als Reste dieses Talbodens betrachten. Wenn man nun die Mächtigkeit der Firne kennen würde, so könnte man den Verlauf des Talbodens genau verfolgen und mit demjenigen *Brückners* vergleichen.

Leider ist dies nicht der Fall, und wenn der Versuch trotzdem gemacht werden soll, so kann man natürlich nur ungenaue Resultate erwarten. Für die Rekonstruktion kommt einzig der Kartigelfirn in Betracht, der unter seiner Firnmulde keine Stufe besitzt und weit vom Trogschluss zurückgewichen ist, was allein eine annähernd genaue Schätzung der Firnmächtigkeit erlaubt (Fig. 1).

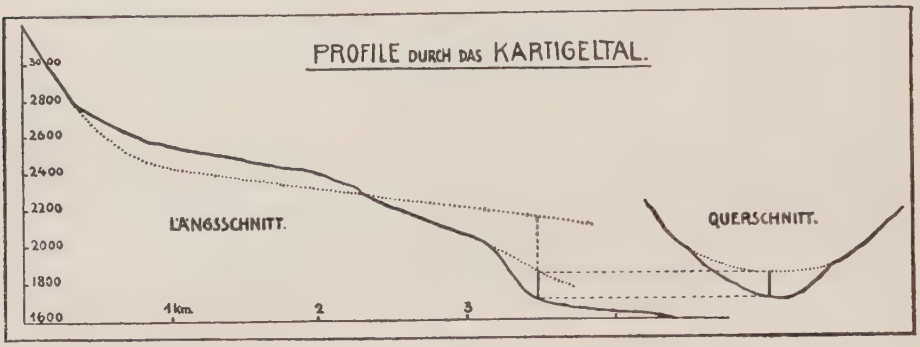


Fig. 1.

Im Längsprofil lässt sich durch den Punkt, wo das felsige Hintergehänge des Gletschers beginnt, und durch das Zungenende der Verlauf des Firnbodens und durch Verlängerung dieser Linie auch der präglaziale Talboden *Heims* ungefähr zeichnen. Ebenso erhält man den alten Talboden *Brückners* durch Verlängerung der Trogplatte. Durch die aus der Zeichnung ersichtliche Stelle des Längsprofiles wird ausserdem ein Querprofil gezogen und zur Kontrolle auch hier der *Brücknersche* Talboden konstruiert. Er ergibt die gleiche Höhe wie das Längsprofil.

Die Zeichnung zeigt nun, dass die beiden Talböden fast 300 m auseinanderliegen, während die Übertiefung des Taltroges bloss 120 m beträgt. Diese Tatsache kann folgendermassen erklärt werden:

1. Es ist möglich, dass die Firnmulden Reste eines viel älteren Talsystemes als die Schultern sind, das sonst überall infolge der in dieser Höhe sehr starken Verwitterung verschwunden ist. Doch kann im Meiental allein, ohne anderes Vergleichsmaterial, ein Beweis dafür nicht mit Sicherheit geführt werden.

2. Wahrscheinlicher ist, dass die Firnmulden Reste des präglazialen Tales darstellen, das hier sein Niveau ziemlich erhalten hat, während die Schultern sehr stark erniedrigte Teile jenes Tales sind. Wurden die unterhalb des Trograndes gelegenen Formen in der Hauptsache während der Würmeiszeit und den Stadien geschaffen, so ist den älteren Glazial- und namentlich den Interglazialzeiten vor allem die Eintiefung und Umformung der Gebiete über dem Trogrand zuzuschreiben. In dieser langen Zeit könnte jene Abtragung von 300 m sehr wohl erfolgt sein. Die vereinzelt und in kein System zu bringenden, über dem Trogrand auftretenden Terrassen (z. B. Königsagel) wären dann als Reste älterer Taltröge aufzufassen.

2. Die eiszeitlichen Schliffgrenzen.

Penck und *Brückner* (78, S. 283, 606) und namentlich auch *H. Lautensach* (62, S. 32) haben überzeugend nachgewiesen, dass die heute noch gut erkennbare Schliffgrenze der Würmeiszeit angehört. Wohl war die vorhergehende Risseiszeit noch grösser, Reste ihrer Schliffgrenze sind aber äussert selten. Dies scheint ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, wie lange jene der in solcher Höhe besonders stark wirkenden Verwitterung ausgesetzt war. Immerhin findet man im Meiental am Südhang der Glattenstockkette und gegenüber am Schwarzenstock noch spärliche Reste der Rissschliffgrenze (Tab. 3). Sie sind stark verwischt und liegen nur zirka 50 m über der Würmgrenze. Schon *E. Brückner* (78, S. 606) verwies aber darauf, dass die Differenz der Gletscheroberflächen während der beiden Eiszeiten in den Nährgebieten sehr gering gewesen sein müsse, da diese am Nordrand der Alpen bloss 150 m betrug.

Tab. 3. *Die Würmschliffgrenze im Meiental.*

Links		Rechts	
	ca.		ca.
Östlich Sustenspitz . . .	2400 m	Westlich Griesenhörnli .	2400 m
Nördlich Sustenspitz . .	2450 m		
Südlich Heuberg	2450 m		
Östlich Heuberg	2440 m	Griesenhörnli Nordgrat .	2340 m
Gufernstock Ostgrat . .	2400 m		
Südl. Murmelplankstock.	2380 m		
Südlich Kanzelfluh . . .	2410 m		
Sattel östlich Kanzelfluh	2380 m		
Südlich Hohberghorn . .	2340 m		
Nördlich Kanzelfluh . .	2410 m		
Östl. Murmelplankstock .	2430 m		
Südlich Bärenhorn . . .	2490 m	Nördlich Stückli	2340 m
Östlich Judsfad	2460–2520 m		
Westlich Seewenstock .	2560–2230 m		
Südlich Seewenstock . .	2310 m		
Südlich Schafscheuche .	2190 m	Nördlich Litzigstock . .	2200 m
Südlich Bergli	2100–2130 m		
Südlich Glattenstock . .	2250 m	Mittagstock	2190 m
Leidstock	2190 m	Mittagstock (Riss) . . .	2230 m
Leidstock (Riss)	2230 m	Schwarzenstock	2190 m
		Schwarzenstock (Riss) .	2240 m

Die Würmschliffgrenze (Tab. 3) lässt sich durch das ganze Tal verfolgen und trennt überall die scharfen, zackigen von den ausgeglichenen, vom Eis umgebildeten Kleinformen. Sie wurde aber vielfach durch Verwitterung, fluviatile Abtragung und stadiale Glazialerosion zerstört. Oft schliesst ein breites Schliffbord an sie an, manchmal sogar mit rückläufigem Gefälle. Diese Terrassen sind mit Randmoränenschutt überdeckt. Anderseits aber

nehmen sie auch alles herunterstürzende Verwitterungsmaterial der Hänge auf.

Im Kalchtal setzt die Schliffkehle in den Wänden des Sustenspitz und des Griesenhörnli unvermittelt ein, auf der linken Seite fast direkt am Gletscher. Sie ist nur schmal, dafür aber fast ununterbrochen zu verfolgen, rechts bis an den Nordgrat des Griesenhörnli, links bis an die Senke des Sustenpasses, da die Steilheit der Hänge die Bildung von jungen, glazialen Zerstörungsformen verhinderte. Runsen treten häufig auf. Die grösseren von ihnen beginnen aber erst unter der Schliffkehle, und jene, welche diese durchbrechen, sind, mit wenigen Ausnahmen, so unbedeutend, dass sie im Kartenbild nicht zum Ausdruck gebracht werden können.

Gegen den Sustenpass zu steigt die linksseitige Schliffkehle zirka 50 m an. Auf der Passhöhe selbst ist ihre Fortsetzung durch zwei flache, in die Nordwand des Sustenspitz eingesenkte Karmulden zerstört, sonst hätte man sie vom Meiental her ununterbrochen bis hinüber zum Steingletscher verfolgen können. Der Schluss, dass zur Würmeiszeit Eis von dort über den Pass hinüberfloss, ist aber dennoch zwingend, um so mehr, als die Schliffgrenze auch an der Südseite des Heuberges sichtbar wird und sich von dort langsam bis zum Sustenloch senkt. Hier, wie fast überall im ganzen Tal, ist sie schon von weitem kenntlich durch die auf ihr lagernden Schutthalden. Weiter finden wir auf der linken Talseite Reste einer scharfen Schliffkehle am Ostgrat der Gufernstöcke. Zwischenhinein ist sie von den postglazialen Sustenlochfirnen zerstört worden.

Im fast ringsum noch heute verfirnten Sustlialptal fehlt die Schliffgrenze; sie ist auch an den schneefreien Hängen des Murmelplankstockes, durch Stadialgletscher zerstört, nicht mehr sichtbar. Dagegen findet man sie sehr schön, mit einem breiten, schuttbedeckten Schliffbord versehen, an der Kette Murmelplankstock-Kanzelfluh-Hohberghorn, aber auffälligerweise 10 m höher gelegen als am Gufernstock. Hier, an seiner Prallstelle, brandete eben der umbiegende Talgletscher weit hinauf. Ferner wirkte vielleicht der gegenüberliegende Griesenfirn aufstauend, und schliesslich beweisen die schönen Rundhöcker in den Lücken östlich und westlich der Kanzelfluh, dass vom Wichelplankfirn Eis herüberfloss und ebenfalls mithalf, die Gletscheroberfläche zu erhöhen.

Unterhalb der Einmündung des Kleinalptales fehlt die Schliffgrenze gleich zu Anfang im grossen, jungen Zerstörungsgebiet der Seewenalp. Nur am Seewenstocksüdgrat finden wir sie noch in einem kleinen Rest erhalten und dann erst wieder an der Schafscheuche. In der Gegend des Rotbergli, wo ohnehin die durchstreichende Juramulde Verwitterung und Abtragung begünstigt, ist sie schon wieder vernichtet. Dieser Pass wurde sehr wahrscheinlich vom Würmeis nicht überflossen. Wohl aber finden sich an ihm stark zerstörte, gerundete Formen, diese entsprechen aber einer höheren, der Rissschliffgrenze. In der Risszeit war also hier der Meiental- mit dem Gornerengletscher verbunden.

Sehr schön, mit einem prächtig entwickelten Schliffbord ist die Schliffgrenze wieder nördlich der Pörtlialp sichtbar, von wo an sie bis zum Tal-

ausgang nur noch durch ein grösseres und ein zweites, ganz unbedeutendes Stadialbecken unterbrochen wird. Am Glattenstock liegt sie volle 150 m höher als auf der Pörtlialp, und selbst am Talausgang ist sie noch nicht wieder so tief gesunken wie dort. Dies ist eine Folge der aufstauenden Wirkung des gegenüber ausmündenden Kartigelgletschers, vor allem aber des Rückstaues des Reussgletschers. Die Umbiegestelle des Meientalgletschers in das Haupttal ist durch das ausgedehnteste Schliffbord unseres Gebietes gekennzeichnet. In einer Breite von 300 m ist es heute noch erhalten, der Rest ist abgerissen. Diese Terrasse mit rückläufigem Gefälle verdankt ihre Entstehung der Abdrängung des Meientalgletschers durch den Reussgletscher, wodurch das Eis gezwungen wurde, das Gehänge stark zu unterschneiden und zu erodieren. Ferner macht sich vielleicht hier auch noch die Stosswirkung des Reusstalgletschers bemerkbar.

Auf der rechten Talseite ist die Schliffgrenze vom Nordgrat des Griesenhörnli an weniger gut erhalten als auf der linken. Schon im Bereich der Griesenfirne ist sie verschwunden. Bloss eine dem Schliffbord entsprechende Terrasse ist dort stellenweise sichtbar, aber tiefer gelegen, als zu erwarten wäre. Die einst über sie hinweggehenden Stadialgletscher konnten sie nicht gänzlich zerstören, wohl aber stark abtragen. Die ursprüngliche Höhe der Schliffgrenze vermag man noch zu erkennen in den unbedeutenden Resten an den Gräten des Griesenhörnli und des Stücklistockes. Gut entwickelt ist jene aber erst wieder nördlich des Stückli. Dann biegt sie wegen des mächtigen Seitenastes des Rüttifirnes nach Süden ein und ist auch nördlich des Litzigstockes gut ausgebildet. Sie liegt hier sehr hoch, weil das Eis des Kleinalp- und namentlich des Seewenalpgletschers den Hauptgletscher verstärkt und vielleicht sogar auf die rechte Seite hinübergedrängt hat. Am Talausgang macht sich der Rückstau des Reussgletschers auch auf der rechten Seite bemerkbar, allerdings nicht so stark wie auf dem in der Stossrichtung des Reussgletschers liegenden linken Hang.

Im Kleinalptal weisen wieder die Kanzelfluh und das Hohberghorn gut erhaltene und oft mit ansehnlichen Schuttkegeln verdeckte Schliffborde auf. Auf der linken Seite ist die Schliffgrenze wohl durchgängig rekonstruierbar, aber an unzähligen Orten von kleinen Runsen zerschnitten.

Im Kartigeltal ist die Schliffgrenze bloss auf der rechten Seite ausgebildet, auf der linken dagegen zerstört. Dort war sie zum Teil überhaupt nie ausgebildet. Wie im Kleinalptal, geht sie auch hier ohne irgendwelche Stufe in das Haupttal über.

Im Längsprofil des Tales (Tafel II) erscheint der Verlauf der Schliffgrenze ausserordentlich unregelmässig. Zum Teil ist dies durch die eben angeführten Fälle von Auf- und Rückstauungen, zum Teil durch den Zuwachs des Hauptgletschers infolge seiner Seitenäste zu erklären. Aus den gleichen Gründen liegt auch oft die Grenze auf zwei gegenüberliegenden Talseiten ungleich hoch.

Das Durchschnittsgefälle der Schliffgrenze und damit annähernd auch des Würmgletschers beträgt im Meiental zirka 3 %, im Kleinalptal sogar 11 %. *Alb. Heim* (51, S. 200) berechnete dasselbe im Reusstal zwischen

Bätzberg (Eingang der Schöllenen) und Leidstock zu 2 %, *E. Brückner* (78, S. 604) zwischen Schöllenen und Bristenstock zu 1,8 %. Diese Zahlen passen ganz gut zu den unsrigen, wenn wir überlegen, dass der Reussgletscher als bedeutender Talgletscher ein kleineres Gefälle besitzen musste als die schon im Firnmuldengebiet liegenden Seitenäste aus dem Meien- oder gar aus dem Kartigeltal. Weniger gut stimmen die Angaben der beiden Autoren über die Höhe der Schliffgrenze mit den unsrigen überein. Nach *Heim* liegt diese am Leidstock auf 2220 m, also fast so hoch wie unsere Rissgrenze, und nach *Brückner* noch am Bristenstock auf 2200 m, wo allerdings auch der Maderanertalgletscher an dieser Höhe beteiligt sein dürfte.

Wie die Übersicht der Terrassensysteme im Reusstale zeigt (Tab. 6), lässt sich die Schliffgrenze vom Ausgang des Meientales an durch das Reusstal bis zum Urnersee hinunter weiter verfolgen. Völlig verlässlich sind aber die Schliffspuren nur im Granit und Gneis bis zum Erstfelder Tal. In der Kalkzone findet man solche kaum, und auch die als Schliffkehlen oder -borde angesehenen Terrassen mögen nur unter Vorbehalt dort stehen, da täuschende Schichtstufen und -terrassen sehr häufig sind. Immerhin ergibt sich aus den Zahlen ein annähernd gleicher Verlauf der Schliffgrenze wie der von *E. Brückner* skizzierte. Die relativ grossen Höhen am Sonnengrat, am Bristenstock und vor allem an der Kleinen Windgälle sind durch Stauung des Eises, resp. dessen Emporbranden, wie analoge Fälle im Meiental, zu erklären.

Der Verlauf der Schliffgrenze ist für die Altersbestimmung der Kare ausserordentlich wichtig. Sollte jene über diesen liegen, so müssten sie als jünger als die Entstehung der Schliffgrenze bezeichnet werden. Das ist aber im Meiental nirgends der Fall. Dagegen zeigt sich, dass die Schliffgrenze in alle grösseren Kare einbiegt, von diesen also nicht einfach durchbrochen worden ist. Überall kann man sie aber nur noch ein kleines Stück weit in die Mulden hinein verfolgen. Prächtig ist diese Einbiegung im Sustenlochgebiet, im Seewenalpkar und am Ausgang des Meienkares zu sehen, weniger gut an den Griesenfirnen. Alle diese Hohlformen müssen also schon vor der Würmeiszeit angelegt worden sein, ja, wie die ebenfalls einbiegende Rissgrenze am Meienkar beweist, zum Teil sogar schon vor der Risszeit. Sie wurden dann vom Eis des Talgletschers teilweise erfüllt, wenn sich nicht sogar ein Gletscher in ihnen bildete, wie dies z. B. im Sustenloch und in der Seewenalp der Fall war.

Die kleinen Kare und Wannen des Tales, welche die Schliffgrenze durchbrechen, zeigen die für die grossen Kare charakteristischen Einbiegungen der Schliffgrenze nicht. Sie sind also offenbar jünger als die letzte Eiszeit, als postglazial zu bezeichnen.

3. Die eiszeitlichen Tröge.

Schon früher wurde bemerkt, dass sehr wahrscheinlich die älteren Eiszeiten an der Umbildung der Gehänge zwischen Schliffgrenze und Würmtrogschulter stark beteiligt, ja dass sogar vereinzelt in dieser Zone auftretende Wandfluchten und Terrassensysteme alte Trogreste seien. Eigentlich müsste man also auch diese Gebiete hier besprechen. Es wurde aber doch vorgezogen, sie vor den bestimmt als glazial zu bezeichnenden Formen zu beschreiben, da ihre Bildungsart unsicher ist, und auf jeden Fall auch die Interglazialzeiten

sehr stark daran beteiligt sind. Wir können uns also hier auf das allgemein als Trog bezeichnete Talstück unter den Trogschultern *Pencks* und *Brückners* beschränken, das ja auch in der Landschaft als vollkommen selbständiges Formelement erscheint. Nur die extreme Richtung *Alb. Heims* anerkennt dessen typische Ausbildung noch heute nicht. Namentlich er selbst (51, I, S. 367) betrachtet die U-Form desselben als Täuschung oder als einzig durch die Verwitterung bedingt. Aber abgesehen davon, dass dies durchaus nicht immer, sondern nur in vereinzelten Fällen zutrifft, ist auch das Längsprofil des Troges ebenso wichtig, und dieses kann weder als Täuschung aufgefasst, noch durch Verwitterung erklärt werden.

Das Meiental ist keines der auffälligen alpinen Trogtäler, wie z. B. das Lauterbrunnental im Berner Oberland oder das Gorneren-, das Voralp- und das Unteralptal in der Nähe unseres Gebietes. (*Alb. Heim* hat zwar gerade in ihm Anklänge an die U-Form gefunden, in den genannten dagegen nicht.) Die näheren Untersuchungen werden uns aber zeigen, dass der Trog einst auch hier sehr gut ausgebildet und heute noch in prächtigen Resten erhalten, zum grossen Teile aber später wieder zerstört worden ist, dass es sich also hier nicht etwa um ein Gebiet handelt, das in einer «Grossmulde» liegt und darum glazial nicht oder nur unbedeutend übertieft worden ist.

Recht schöne Querschnitte eines Taltroges zeigen z. B. die Profile 3 und 5 (Tafel I) aus dem oberen Talstück und 2 aus dem Kleinalptal, während man sie weiter unten nirgends mehr so schön sichtbar findet, trotzdem gerade hier die Schultern sehr breit sind und also auch typische Übertiefungsformen zu erwarten wären. Diese sind in der Tat auch vorhanden, einzig vielleicht am linken Talausgang durch eine grosse Sackung mehr verrutscht als zerstört, im allgemeinen aber sehr stark verschüttet. Bergstürze, Schutthalden und Schwemmkegel haben hier das Trogprofil aufgehoben, ja täuschen sogar eine fluviatile Erosionsrinne vor (Profile 11—13). Diese Tatsache steht also in direktem Widerspruch zu den Anschauungen *Alb. Heims*, nach denen gerade hier U-Formen zu erwarten wären. (Es muss anderseits allerdings zugegeben werden, dass an vielen Orten die Schutthalden dem Querprofil des Troges seine Rundung verleihen und aus einem vielleicht mehr kastenförmigen Querschnitt den U-förmigen schaffen, in unserem Tal z. B. im Hinterfeldbecken. Auf keinen Fall aber sind sie imstande, die ganze Form zu schaffen. Bei grösserer Ausbildung zerstören sie dieselbe vielmehr, wie wir es eben gesehen haben.)

Auch das Längsprofil des Meientales zeigt alle Merkmale der Übertiefung: Das oft und plötzlich wechselnde Gefälle des in Stufen und Becken aufgelösten Talbodens, Mündungsstufen der Nebentäler und des Haupttales am Ausgang. Wir können also im Meiental in jeder Beziehung von einem Taltrog sprechen. Verfolgen wir zunächst dessen Rand und Wände.

Die Ausbildung des Taltroges (Tab. 4). Im Kalchtal ist kein Trogschluss sichtbar. Wahrscheinlich ist er vom stadialen und vom rezenten Firn abgetragen worden. Reste von ihm sind vielleicht unter dem Eise verdeckt. Die Trogwand setzt auf der linken Seite fast direkt am Firn ein, steigt gegen

den Sustenpass zirka 100 m an und zieht, unterbrochen durch junge Zerstörungsformen, zum Steingletscher hinüber. Das gleiche ist noch besser auf der Nordseite des Passes, am Heuberg, zu beobachten. Dann senkt sich der Trogrand bis zum Sustenloch nur unmerklich und biegt in dieses ein; der Trog ist aber dann weiterhin zerstört. Dieselbe Einbiegung ist südlich der Gufernstöcke zu beobachten, wo die Wandflucht wieder einsetzt.

Auf der rechten Kalchtalseite setzt die Trogwand ebenfalls ganz nahe am Firn ein und senkt sich dann kontinuierlich, bis nördlich des Griesenhörnli. Sie ist auf dieser Strecke durch zwei grosse, dem Rand der Kalkfalten folgende, und viele kleine Runsen zerschnitten.

Tab. 4. *Verlauf der Trogränder im Meiental.*

Links		Rechts	
		1. Haupttal	
Östlich Sustenspitz . . .	2240–2220 m	Westlich Griesenhörnli .	2220–2140 m
Südöstlich Sustenpass . .	2340 m		
Nordwestlich Sustenpass.	2340 m		
Südlich Obersustenalp. .	2260 m		
Südöstlich und östlich Gufernstock.	2160–2180 m		
Südlich Sustlihütte . . .	2140–2130 m	Nördlich Griesenhörnli . .	2100–2060 m
Südlich Oberplatti . . .	2040 m		
Südlich Hohberg	2000 m		
		Südlich Bärfallen	1970–1860 m
Wieleschalp	1980–2020 m		
		Südlich Färnigen	1890 m
Südlich Riedgädmer. . .	1870–1830 m	Rüttibachgebiet.	1900–2050 m
		Südlich Fütrigen	1900–1780 m
Südlich Hofstatt	1650–1670 m		
Südlich Butzen.	1690–1760 m		
		Südlich Fürlaui.	1770–1800 m
Niedriholz-Balmen . . .	1640–1560 m		
		Wildenlauenen	1680–1500 m
Seewli	1530–1450 m		
		2. Sustlialptal (Talschluss 2210 m)	
Westl. Murmelplankstock.	2160 m	Östlich Klein Sustlifirn . .	2180 m
Westlich Sustlihütte . .	2140 m	Östlich Gufernstock . . .	2160 m
		3. Kleinalptal (Talschluss 2290 m)	
		Südöstl. Wichelplankfirn .	2330–2290 m
Rossfirn-Wieleschalp . .	2230–2000 m	Nördlich Kanzelfluh. . .	?
		Nordöstlich Hohberghorn.	2200 m
		Östlich Hohberghorn. . .	2100 m
Wieleschalp	1980 m	Südöstlich Hohberg . . .	2000 m
		4. Kartigeltal (Talschluss 1920 m)	
Linke Talseite	1900–1800 m	Rechte Talseite	1860–1820 m
Talausgang.	1800 m	Talausgang.	1810 m

Über die Trogreste des Sustlialptales wurde schon früher gesprochen. Erwähnt sei noch einmal, dass an seinem Ausgang der Trogrand ohne Stufe ins Hinterfeldbecken übergeht, und dass dieser auf der rechten Seite nördlich der Gufernstöcke durch riesige Schutthalden unterbrochen ist und mit dem des Kalchtales nicht im Zusammenhang steht.

Im Hinterfeldbecken ist die Trogwand sehr stark zerstört. Um so imposanter wirkt aber hier die von Schutthalden umsäumte Fluh von Oberplatti. Unauffällig scheinen dagegen die Trogreste nördlich des westlichen Griesenfirnes, die von den stadialen Gletschern wohl nicht zerstört, doch stark erniedrigt wurden. Vollständig fehlt das Wandfluchtsystem unter dem östlichen Griesen- und dem Hangendfirn. Bei Bärfallen beginnt es wieder und zieht sich dann fast ununterbrochen bis zur Einmündung des Kartigeltales, indem es unter dem Rüttifirn nur wenig zu einem stark zerschnittenen Trogschluss eingebogen ist. Grosse Stücke fehlen dagegen auf der linken Talseite nördlich der Wieleschalp und namentlich zwischen Riedgämer-Hofstatt einerseits und zwischen Butzen-Niedriholz anderseits. An allen drei Orten lässt sich aber noch deutlich nachweisen, dass die Wand nach Norden gegen die Seewenalp, resp. den Glattenstock ausgebuchtet war.

Nach Balmen weist der Trogrand einen starken Knick auf, was wohl wie das Aussetzen der Wandflucht in dem nun folgenden Runsen- und Schuttgebiet bis zum Seewli am Talausgang der grossen, schon erwähnten Sackung zuzuschreiben ist.

Von den Nebentälern besitzt das Kleinalptal den schönsten Trogschluss des ganzen Gebietes. Die vielen Schmelzwasser aus den kleinen, über ihm liegenden Firnen vermochten ihn bis heute nur unbedeutend zu zerschneiden. Stärker ist er an beiden Seiten durch Stadialgletscher zerstört worden. Im Wichelplanktal lässt sich ferner der Trogrand bis zum Gletscher hinauf verfolgen. Dort besitzt also der zirkusförmige Trogschluss eine lappenförmige Ausweitung gegen den bedeutendsten Zufluss des eiszeitlichen Kleinalpgletschers, während im Gebiet des Rossfirns eine solche Ausbuchtung nur in ganz geringem Masse zu beobachten ist.

Auf den beiden Seiten des Kleinalptales sind die Trogwände durchgängig sichtbar, aber sehr stark durch Runsen und Lawinenzüge zerschnitten. Auch sie gehen, wie die des Sustlialptales, ohne Knick oder Stufe in das Haupttal über.

Im Kartigeltale sind der östliche und der westliche Teil des Trogschlusses zerstört, die Seitenwände dagegen gut erhalten.

Einer gesonderten Betrachtung bedürfen die Talstufen, die in der folgenden Übersicht zusammengestellt sind.

	Höhe ca.		Höhe ca.
Talstufe südlich der Sustenalp . . .	20 m	Mündungsstufe des Sustlialptales	100 m
» südlich der Guferplattenalp .	40 m	» des Kleinalptales	60 m
» bei Hohrain-Bärfallen . . .	70 m	» des Rütibachtales	60 m
» bei Stiel	40 m	» des Kartigeltales	170 m
» bei Stapfen.	30 m	» des Meientales	250 m
» bei Dörfli	60 m		

Von allen diesen Stufen kann bloss die bei Stiel zum Teil geologisch bedingt sein, weil dort das Tal aus den widerstandsfähigen Gneisen in die leicht ausräumbare Kalkmulde eintritt. Aus dem gleichen Grunde ist hier das rechte Gehänge weit zurückgewichen. Alle übrigen Talstufen liegen in ziemlich gleichförmigem Gestein, und zwar durchwegs oberhalb der Einmündung eines eiszeitlichen Seitengletschers, sind also Konfluenzstufen. Fast immer zeigen sie talaufwärts eine hufeisenförmige Einbiegung, so vor allem schön auf der Sustenalp, ferner bei Hohrain und Dörfli. Die Höhe der Mündungsstufen erscheint um so grösser, je kleiner das Seitental im Verhältnis zum Haupttal ist.

Interessant und aufschlussreich für die Entstehung des Taltroges ist der Vergleich der Tiefe und der Breite desselben.

Tab. 5. *Breite und Tiefe des Taltroges* (bis zum heutigen Talboden).

Ort	Breite	Abstand des	
		Trograndes vom heutigen Talboden	«präglazialen» vom heutigen Talboden
	ca.	ca.	
Kalchtal beim Firn		260–300 m	160 m
Sustenalp	1250 m	400 m	240 m
Sustenalp		340–440 m	240 m
Hinterfeld	1500 m	390–430 m	260 m
Hinterfeld	1150 m	340–380 m	250 m
Hohrain	1350 m	360–380 m	270 m
Hundsalp		360–400 m	220 m
Stiel		390–540 m	280 m
Gurezmettlen	1500 m	420–440 m	330 m
Rütti	1350 m	400–440 m	330 m
Fürlaui	1100 m	440–590 m	290 m
Südlich Balmen	1250 m	540–720 m	300 m
Meienschanze	1100 m	460–480 m	360 m
Sustlialptal	750 m	280–330 m	180 m
Kleinalptal	1200 m	440–500 m	270 m
Kartigeltal	870 m	240–280 m	140 m

Im Haupttal ist die Trogbreite überall da sehr gross, wo Nebengletscher die Hauptgletscher verstärken (Hinterfeld, Gurezmettlen, Rütti, Tab. 5). Auffällig ist ihre starke Verringerung von Fürlaui an. Diese hängt wohl, wie die geringere Talbreite im gleichen Gebiete, mit der Gesteinsbeschaffenheit (widerstandsfähige Amphibolite und Granite) zusammen. Von den Nebentälern weist das grösste, das Kleinalptal, naturgemäss die grösste Breite auf.

Der Abstand des Trograndes vom rezenten Talboden nimmt talauswärts mit der Zunahme der Eismächtigkeit wohl zu, zeigt aber sehr grosse Schwankungen. Seine Maximalbeträge liegen im Gebiet grosser Talbreiten oder im Bereich der Einmündung von Seitengletschern. Für eine verlässliche Bestimmung der Trogtiefe taugt diese Methode aber nicht. Besser kann man sie aus den Querprofilen mit Hilfe des rekonstruierten «präglazialen» Talbodens

bis zur heutigen Talsohle hinunter ungefähr errechnen (Tafel I). Sie nimmt talauswärts wohl zu, aber lange nicht in dem Masse, wie die Mächtigkeit des durch Seitenäste ständig verstärkten eiszeitlichen Gletschers. Auch die Nebentäler, namentlich das Kleinalptal, weisen unverhältnismässig hohe Zahlen auf. Bedenkt man ferner, dass das grosse Becken im oberen Talteil, das Hinterfeld, mit Geschieben unbekannter, aber jedenfalls ziemlich ansehnlicher Mächtigkeit verschüttet ist, während weiter unten in der Hauptsache bloss Schwemmkegel und Schutthalden den Talboden überdecken, so kommt man in den oberen Talteilen vielleicht zu höheren Trogtiefen als in den unteren. Es ist klar, dass dies mit der verschieden langen Vergletscherung dieser Gebiete zusammenhängen muss.

Der Taltrog Brückners und die Terrassen Alb. Heims. Am Talausgang gehen unsere Trogschultern in die von *E. Brückner* als präglazial bezeichneten über, und unsere Trogwände leiten über zu dem Würmtrog desselben Autors (Tab. 6). Auch in die Übertiefungsbeträge des Reusstales (78, S. 618) fügen sich die Trogtiefen des Meientales gut ein. *Brückner* berechnet dieselbe bei Andermatt zu 250 m, bei Flüelen zu 800 m.

Es liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit und hätte zu weit geführt, die Terrassensysteme des Reusstales ausführlich zu beschreiben, besonders in der Kalkzone, wo ihr Nachweis oft sehr schwierig ist. Die angeführten Trogschulterreste des Reusstales sollen deshalb auch kein vollständiges Verzeichnis, sondern bloss einzelne Beispiele darstellen. Dass keine Seitentäler bei der Rekonstruktion unseres alten Talbodens verwendet werden können, wie es *Brückner* tut, ergibt sich aus dem Gang unserer Untersuchung. Die Höhe des Trograndes nimmt bis zum Urnersee hinunter beständig ab und geht dort in die grossen «präglazialen» Talbodenreste *Brückners* (Oberwald, Stützberg) über. Kleine Abweichungen können analog den Vorkommnissen im Meiental auch hier erwartet werden. So sind einzelne, sehr hoch liegende Terrassen durch seitliche Zuflüsse (Schwandi) oder dadurch bedingt, dass der plötzlich angewachsene Gletscher einen breiten Trog schuf und nur noch die oberen Talgehänge als Schultern stehen liess. Ferner sind aus dem gleichen Grunde der starken Seitenerosion an den Prallstellen des umbiegenden Reusstales bei Amsteg und Erstfeld hoch liegende Trogränder vorhanden. Auffallend niedrig ist die Terrasse vom Arniberg. Ihre Lage und ihre Breite lassen aber die Vermutung aufkommen, dass verschiedene Gletscherstände an ihrer Bildung beteiligt sind. Zunächst ist der niedrigste, nördlichste Teil, Ählen, von der Hauptterrasse zu trennen. Ferner ist man fast versucht, anzunehmen, die Seitengletscher aus dem Leutschach- und Inschialptal seien während des Bühlstadiums vom Hauptgletscher auf die Seite gedrängt worden, so dass sie am Arniberg die Schulter sehr stark verbreiterten, aber zugleich auch erniedrigten.

Die Trogformen des Meientales lassen sich ganz und gar nicht mit den Terrassensystemen *Alb. Heims* in Einklang bringen (48). Trotzdem wir uns nämlich über das Alter und die Entstehung der ersteren noch kein abschliessendes Urteil gebildet haben, so muss man doch die Gebiete über dem Trogrand unbedingt als älter ansehen als die darunterliegenden. Zu diesem Schlusse zwingt das Fehlen alter Formen im Taltrog. Die fluviatilen Talböden *Heims* müssten also, wenn sie sich dieser Bestimmung einfügen sollten, teils ganz über, teils ganz unter dem Trogrand liegen. In Wirklichkeit schneiden sie ihn aber, wie die folgende Bestimmung zweier Systeme zeigt.

Ort	1. System	2. System
Ober-Sustenalp	über dem Trogrand	
Sustlialp	unter » »	
Oberplatti	über » »	

Ort	1. System	2. System
Sattel-Griesen	unter dem Trogrand	
Hinterfeldtalboden		unter dem Trogrand
Kleinalptalboden		» » »
Seewenalp	über » »	
Färnigentalboden		» » »

Tab. 6. *Schliffgrenzen und Trogränder der Würmeiszeit*

Würmschliffgrenze				Würmtrogrand			
Links	Höhe		Rechts	Links	Höhe		Rechts
	m	m			m	m	
		2160	Diedenberg			1650	Nördl. Riental
Leidstock	2190			Seewli	1500 bis 1470	1440	Nördl. Grosslauital
				Östl. Schyn	1500	1440	Aschwald
		2100	Fellihorn				
				Östl. Speicher (Murenwald)	1470	1500	Nördl. Fellihorn
Südöstl. Geissberg	2100					1750 bis 1660	Rechter Ausgang des Fellitales
		2050	Netschbödemli (?)				
Südöstl. Rosskehlen	2000	2200	Bristenstocknordgrat	Arniberg (?)	1300 bis 1200	1500	Nördl. Schwandi Maderanertal
Sonnengrat	1980						
		2400	Westl. Kl. Windgälle (?)	Holzbühl	1450		
		1900	Südwestl. Rinderstock	Nordöstl. Spitze	1370	1770 bis 1620	Würmsalpeli nordöstl. Erstfeld
		1920	Westl. u. südwestl. Belmeten	Bogli	1470		
Grigeler	1960					1450	Scheidwald nördl. Erstfeld
				Plattenberg	1350		
				Seewli	1410		
Gitschenstock	1920			Gitschenstöcke	1360		
						1230	Eggberge östl. Flüelen
Oberbauenstock (?)	1840					1000	Ober Axenberg
Niederbauen	1650			Bergli am Niederbauen	1050		
		1600	Frohnalpstock			1100	Schilteli am Frohnalpstock
				Oberwald-Stützberg	1000 bis 800		

Ort	1. System	2. System
Lauchernalp-Gemschen	über dem Trogrand	
Kartigeltalboden		unter dem Trogrand
Südlich Wildenlauenen	» » »	
Nördlich Seewli	» » »	
Seewli		über » »

und des Bühlstadiums im Reusstal. *Tab. 6*

Bühlschliffgrenze				Bühltrogrand			
Links	Höhe		Rechts	Links	Höhe		Rechts
	m	m			m	m	
		2100	Nördl. Riental			1380	Rüti nördl. Standeltal
				Rüti	1260		
Leidstock	1980			Westl. Pfaffensprung	1200	1200	Ripplistal
						1170	Aschwald
Östl. Schyn	1950						
				Murenwald	1140		
Südöstl. Geissberg	1900						
Wildampfern	1880						
		1740	Östl. Schniderplatz (?)				
Heisse Egg (?)	1750						
Arniberg (?)	1400			Unt. Achseli	1060	1120	Waldiberg
	bis			Ählen	1100		
	1320			Rüteli	930	1050	Kirchberg Selteregg
Sonnenegg	1270						
Emmeten	1200			Emmeten	950	1000	Schwandiberg
		1200	Scheidwald				
Stockberg	1100			Hohe Rüti	800		
Regliberg	1070						
Herretswis	990						
				Herretswis	780		
Rüteli	960						
Nördl. Rüteli	960						
		990	Pflanzeren (?)				
Bärch	990						

Das Alter des Taltroges. Die Überlegung, dass die Interglazialzeiten alle eiszeitlichen Formen zu zerstören suchen, führte *Penck* und *Brückner* dazu, den heutigen Taltrog zum weitaus grössten Teile als eine Bildung der Würmeiszeit zu betrachten. Da die übertieften Formen des Meientales in den Reusstaltrog *Brückners* übergehen, wie schon gezeigt wurde, so müssten, wenn die Ausführungen der beiden Autoren richtig sind, auch die Trogformen unseres Gebietes in der letzten Eiszeit gebildet worden sein.

H. Lautensach (62, S. 72) kommt im Tessin zu der gleichen Altersbestimmung des Troges, indem er die frischen Kleinformen desselben mit den ebenso gut erhaltenen der Würmschliffgrenze parallelisiert. Auch im Meiental ist in der Tat die Ähnlichkeit der Kleinformen in den beiden Zonen auffallend. Diese gibt uns aber eigentlich bloss Aufschluss über das maximale Alter des Troges. Die heute sichtbaren, übertieften Formen können nicht älter sein als würmeiszeitlich. Durchaus bestätigt wird eine solche Auffassung durch die im Meiental nachgewiesene Rissschliffgrenze mit ihren verwischten Formen, denen im Trog ähnlich ausgebildete entsprechen müssten, wenn die Formen jener Eiszeit darin noch sichtbar wären. Das ist aber nirgends der Fall. Ganz ist der Taltrog natürlich nirgends erst seit der letzten Eiszeit gebildet worden. Der in den Querprofilen aus den Schultern rekonstruierte Talboden reicht ja weit in denselben hinab. Alle Glazial- und Interglazialzeiten, welche an der Tieferlegung dieses zu Unrecht als präglazial bezeichneten Tales gearbeitet haben, waren also auch an der Eintiefung des Taltroges beteiligt. Die Formen dieser Perioden sind aber seit der Würmzeit längst zum Verschwinden gebracht worden. Anderseits sind an der Bildung des Troges ohne Zweifel auch postglaziale, stadiale Gletscher mitbeteiligt. Schon die Altersbestimmungen *Pencks*, *Brückners* und *Lautensachs* geben ja bloss eine untere Grenze an; diese Autoren trauen allerdings den Stadialgletschern bloss minime Erosionskraft zu. Die grossen Trogtiefen in den hinteren Talstücken haben ferner zu der Vermutung geführt, dass diese nur durch eine länger dauernde Vergletscherung geschaffen werden konnten, und die besonders frischen Kleinformen der betreffenden Gebiete bestätigen diese Auffassung. Ein Teil des Taltroges muss also jünger als eiszeitlich, stadial entstanden sein; es müssen sich also in ihm auch stadiale Formen, gewissermassen Reste eingeschachtelter Tröge finden.

Die Entstehung des Taltroges. Die zeitliche Entstehung des Taltroges und die Tatsache, dass er dem heutigen Flusssystem etwas fremdes ist, das zerstört wird, lassen den Schluss zu, dass er unter Mithilfe des Eises geschaffen wurde. Zum gleichen Ergebnisse, zur Anerkennung der Glazialerosion innerhalb gewisser Grenzen, gelangten wir bei der Betrachtung über den Stand der glazialmorphologischen Forschung (s. S. 18). Wir sind aber weit davon entfernt, die Austiefung des Troges nur dem Eise zuzuschreiben. Der von *H. Lautensach* (62, S. 124) vertretene Standpunkt, dass der Trog nichts anderes sei, als eine glazial umgewandelte, fluviatile Rinne, verdient sicherlich volle Würdigung. Man kann sogar auf Grund der vorhandenen Beobachtungen noch weiter gehen und den Hauptteil der Trogvertiefung den inter-

glazialen und den interstadialen sowie den subglazialen und anderen Schmelzwassern, die Ausweitung desselben und die Gehängeunterschneidung dagegen zum grössten Teile der Eiserosion zuschreiben. Völlig ist aber eine solche Trennung nicht möglich und nicht zulässig; für eine Vertiefung durch das Eis zeugen z. B. die Talstufen.

Die Trogschlüsse sind nach *Lautensach* die Stellen, wo die zum Trog ausgeweitete Rinne begann, resp. in einem Quelltrichter mehrere Rinnsale einsetzten. Diese Erklärungsweise wird der vorwiegend ausweitenden und weniger vertiefenden Erosion des Eises gerechter als die ältere von *A. Penck*, der den Trogschluss dort entstehen lässt, wo die Firnströme von allen Seiten eines Talkessels zusammentreffen, die Mächtigkeit des Eises und seine Erosionskraft also plötzlich anwachsen. Auch sie mag aber in vielen Fällen zutreffen.

Die Trogplatte, die den Trogschluss nach oben begrenzt, ist heute im Sustlialp-, Kleinalp- und Kartigeltal zum Teil schneefrei, im Rüttibachtal verfirnt und im Kalchtal wahrscheinlich vom stadialen und rezenten Firn völlig zerstört. Sie leitet überall in die Schultern über, trennt also wie diese ebenfalls die alten Formen von den jungen des Troges. Sehr gut lassen sich nach *Lautensach* auch die fingerförmigen Ausstülpungen des Trogschlusses im Kleinalptal verstehen. Der Ross- und der Wichelplankfirn folgten offenbar den beiden bedeutendsten fluviatilen Rinnen des Talkessels und weiteten diese aus, während die verschiedenen Lappen des Kühfadfirnes nur kleine Wasserläufe trafen, diese verbreiterten, die trennenden Rücken beseitigten und so den zirkusförmigen Teil des Trogschlusses schufen.

Trogschlussähnliche Formen des Taltroges sind schliesslich auch dessen Ausbiegungen beim Sustenloch, südlich Hinterfeld, auf der Wieleschalp und östlich Riedgädmer, wo die Seitengletscher vielleicht auch kurze seitliche Wasserläufe umbildeten, vielleicht sogar bei raschem Vorstossen Tröge bis ins Haupttal hinunter schufen, bevor der Hauptgletscher so weit vorgedrungen war. Zum Teil verursachte aber hier auch einfach das Anwachsen des Hauptgletschers und seine dadurch bedingte grössere Erosionsfähigkeit diese Trogverbreiterung. So mag dies vor allem bei Eisten-Niedriholz der Fall gewesen sein.

Die Stufen wurden durch Mächtigkeits- und Geschwindigkeitsunterschiede des Eises bedingt. So liegen die Konfluenzstufen überall oberhalb der Stelle, wo der Hauptgletscher durch seitliche Zuflüsse plötzlich anschwoll. Ihre Grösse ist proportional der Mächtigkeit und der Geschwindigkeit des Nebengletschers. Ferner ist die Höhe der Mündungsstufen abhängig von der Mächtigkeit und der Geschwindigkeit des Seitengletschers einerseits, von denselben Faktoren des Hauptgletschers anderseits [1]). So kann die grosse Mündungsstufe des Sustlialptales nur durch einen sehr grossen Kalchtal-

[1]) Dass die Eisgeschwindigkeit für den Betrag der Glazialerosion eine grosse Rolle spielen muss, ist klar. Die letztere zeigt sich ja hauptsächlich als Frostverwitterung infolge der Temperaturschwankungen im Eise, und diese wieder sind durch die im rasch fliessenden Gletscher am häufigsten und bedeutendsten auftretenden Druckschwankungen bedingt (s. *H. Lautensach*, 62).

gletscher bedingt sein, was für einen bedeutenden Zufluss über den Sustenpass spricht. Auch die kleineren Gletscherstände der Stadien haben auf die Stufenbildung grossen Einfluss gehabt. Das führt aber schon zur Frage, wie gross der Anteil der Stadialgletscher an der Bildung des Taltroges überhaupt ist.

4. Stadiale Formen.

Formenreste des Bühlstadiums (β).

A. Penck bezeichnete in den «Alpen im Eiszeitalter» (78, S. 324) anhand der Untersuchungen im Inntale das Bühlstadium als einen Gletschervorstoss und trennte ihn von der Würmeiszeit durch die Achenschwankung. Dasselbe tat *E. Brückner* (78, S. 542) im Reusstale. Nun ist aber durch die Untersuchungen *O. Ampferers* (30—33) im Inntal die Unhaltbarkeit eines Vorstosses nachgewiesen worden, und *Penck* selbst hat sich von der Richtigkeit dieser Anschauung überzeugt und sie ausgebaut (85, S. 361). Doch hält er im Gegensatz zu *Ampferer* am Bühlstadium als Rückzugshalt der letzten eiszeitlichen Vergletscherung fest. In der Schweiz fehlen bis heute entsprechende Untersuchungen. Es ist aber immerhin sehr gut möglich, dass auch hier dieses Stadium keinem selbständigen Vorstoss, sondern bloss einem stationären Stand des zurückgehenden Würmgletschers entspricht. Die von *E. Brückner* (78, S. 538) im Vierwaldstätterseegebiet nachgewiesenen Bühlmoränen könnten dem einen oder dem andern Fall entsprechen. Schon früher (S. 27) ist gezeigt worden, dass auch ein Bühlgletscher, der nur eine Rückzugstellung einnahm, eine Schliffgrenze und im Taltrog Übertiefungsspuren hinterlassen musste.

Tab. 7. *Bühlschliffgrenze im Meiental.*

Links		Rechts	
Lage	Höhe	Lage	Höhe
Östlich Sustenspitz . . .	2360 m	Westlich Griesenhörnli . .	2310 m
Südlich Heuberg	2370 m		
Nordöstlich Sustlihütte .	2380 m		
Hohberg	2240 m	Östlich Griesenfirn . . .	2130 m
		Nördlich Stückli	2170–2130 m
Schafgand	2130 m		
Königsagel	1980 m	Nördlich Litzigstock . .	1980–1960 m
		Westlich Schwarzenstock.	2040–1990 m
Südöstlich P. 2145 . . .	1980 m	Wildenlauenen	1920–1950 m
		Sustlialptal.	2340 m
Kleinalptal	2320–2140 m	Kleinalptal	2300–2250 m
Kartigeltal	1950 m	Kartigeltal	2070–2000 m

Die Bühlschliffgrenze (Tab. 7) löst sich in den Talwurzeln von der Würmschliffgrenze los (Tafel II) und divergiert mit dieser talauswärts immer mehr, so dass am Talausgang zwischen beiden ein Höhenunterschied von

210 m besteht. Gegen den Sustenpass steigt sie ebenfalls an und scheint denselben auf der Nordseite gerade noch zu überschreiten. Der Steingletscher schickte also im Bühlstadium noch einen kleinen Ast ins Meiental herüber.

Wie die eiszeitliche Schliffgrenze, biegt auch die des Bühlstadiums in die Sustenloch- und alle anderen grossen Kare des Tales ein. Sie fehlt ferner im Sustlialptal bis auf ein kleines Stück am Klein Sustlifirn. Auch sie weist am Kanzelfluhgrat, am Fedenstock und am Talausgang grosse, auf den aufprallenden oder gestauten Gletscher zurückzuführende Höhen auf und ist ferner im allgemeinen an den gleichen Orten wie die eiszeitliche Schliffgrenze zerstört. Ferner wurde sie auf der rechten Kalchtalseite, südlich der Kanzelfluh und des Hohberghornes, auf beiden Seiten des Kleinalptales, nördlich des Litzigstockes, in den Wildenlauenen und in auffallendem Masse südlich der Glattenstockkette durch Runsen, Quelltrichter und jüngere Stadialformen zerschnitten. Anderseits aber blieb sie an Orten erhalten, wo die eiszeitliche fehlt, so im Kleinalptal am Seewenstock unter einem hochgelegenen Kar, und südlich der stadialen Rotbergligletscher.

Vom Talausgang an lässt sich die Bühlschliffgrenze durchs Reusstal hinunter bis ins Gebiet des Vierwaldstättersees nachweisen, wo die Endmoränen dieses Stadiums liegen (vgl. Tab. 6).

Im allgemeinen ist die Bühlschliffgrenze nur undeutlich ausgebildet, oft schwer zu erkennen, und auch das Schliffbord ist meistens sehr schmal und fehlt häufig ganz. Die im Vergleich zu einer Eiszeit kurze Dauer des Stadiums lässt dies begreiflich erscheinen. (Eine Ausnahme bildet einzig die an einer Umbiegungsstelle des Gletschers gelegene breite Terrasse bei der Sustlihütte.)

Tab. 8. *Abstand der Bühl- von der Würmschliffgrenze im Meien- und im Reusstal.*

Meiental		Reusstal	
Lage	Differenz	Lage	Differenz
	ca.		ca.
Östlich Sustenspitz . . .	0–40 m	Nördlich Riental	60 m
Westlich Griesenhörnli . .	0–40 m	Geissberg	100 m
Östlich Heuberg	80 m	Heisse Egg	250 m
Südl. Murmelplankstock .	70 m	Belmeten	720 m
Südlich Hohberghorn . .	100 m	Rophaien	810 m
Nördlich Stückli	150 m		
Östlich Hohberghorn . .	90–100 m		
Nördlich Hohberghorn. .	50 m		
Westlich Ruderstock . .	50–100 m		
Südlich Ruderstock . . .	150 m		
Nördlich Litzigstock . .	200–270 m		
Westlich Schwarzenstock	150 m		
Südöstlich Leidstock . .	210 m		
Wildenlauenen	160 m		

Der ziemlich analoge Verlauf der beiden Schliffgrenzen lässt vermuten, dass sich die Bühlvergletscherung in ganz ähnlichen Bahnen bewegt hat wie die letzte eiszeitliche. Tab. 8 zeigt in der Tat, dass die Differenz der Eismächtigkeit keine grosse war. Sie schnellt einzig am Litzigstock auf 270 m hinauf, wohl weil hier die aufstauende Wirkung der kleiner gewordenen Seitengletscher stark nachgelassen hatte. Aus dem gleichen Grunde ist am Leidstock die Differenz so gross. Infolge der geringeren Gletscherhöhe wurden ferner die Kanzelfluhlücken nicht mehr überflossen. Bedeutend grösser werden die Differenzen im Reusstale, wo der Bühlgletscher (in seinem Zungengebiet) sehr rasch seine Mächtigkeit verlor.

Trogformen des Bühlstadiums. Das Terrassensystem, das nach seiner Lage unter der Würmschulter als Bühlschulter bezeichnet werden muss und die Bühltrogformen nach oben begrenzt, ist für das Meiental in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 9. *Trogränder des Bühlstadiums.*

Links		Rechts	
Lage	Höhe	Lage	Höhe
	Haupttal		
Östlich Sustenspitz . . .	2150–2120 m	Westlich Griesenhörnli .	2160–2130 m
Östlich Heuberg	2180–2150 m		
Östlich Gufernstock . . .	2100 m		
Südlich Sustlihütte . . .	2060–2040 m		
Oberplattifluh	1950 m		
Östlich Oberplatti. . . .	2020 m	Griesenalp	1920–2050 m
Hohberg	1990–1940 m	Südlich Hundsalp. . . .	1850–1760 m
Südlich Riedgädmer. . .	1770 m	Rüttibachtal	1830–1920 m
Südlich Hofstatt	1580 m	Bei Fütrigen	1870–1620 m
Bei Butzen.	1590–1640 m		
Niedriholz	1480–1410 m		
Rüti.	1200–1170 m	Wildenlauenen	1650–1300 m
	Sustlialptal (Trogschluss 2170 m)		
	2130–2060 m		2150–2000 m
	Kleinalptal (Trogschluss 2130 m)		
	2010–1920 m		2100–1940 m
	Kartigeltal (Trogschluss 1740 m)		
	1800–1680 m		1770–1700 m

Die Bühlschulter ist in Resten auch im Reusstal erhalten und bis ins Gebiet des Vierwaldstättersees zu verfolgen. Dort scheint sie im Seebecken zu verschwinden (s. Tab. 6), Da in der genannten Gegend die Bühlendmoränen liegen, so gewinnt unsere Altersbestimmung sehr an Wahrscheinlichkeit.

Wenn man in den Querprofilen (Tafel I) die Bühlschultern in analoger Weise, wie dies mit den Würmschultern geschehen ist, durchzieht, so ist es

möglich, den Talboden zu Ende der Würmeiszeit oder zu Beginn des Bühlstadiums ungefähr zu rekonstruieren. Seine Lage lässt einigermassen den Anteil an der Trogbildung der letzten Eiszeit einerseits und der Stadien anderseits erkennen (s. auch S. 66).

Tab. 10. *Lage des Talbodens zu Beginn des Bühlstadiums.*

Querprofil	Höhe	Abstand «vom präglaz.» Talboden	Abstand vom rezenten Talboden
	ca.	ca.	ca.
Haupttal: 1.	2020 m	60 m	100 m
2.	1940 m	60 m	180 m
3.	1920 m	60 m	180 m
4.	1870 m	70 m	190 m
5.	1820 m	80 m	170 m
6.	1780 m	80 m	140 m
7.	1740 m	100 m	170 m
8.	1670 m	110 m	170 m
9.	1580 m	120 m	180 m
10.	1500 m	130 m	200 m
11.	1360 m	140 m	150 m (?)
12.	1340 m	160 m	140 m
13.	1140 m	280 m	60 m
Sustlialptal.	2040 m	60 m	120 m
Kleinalptal: 1.	1800 m	100 m	160 m
2.	(1790 m)	(80 m)	(190 m)
Kartigeltal	1680 m (?)	60 m	80 m

Während der Abstand der beiden Talböden vor und nach der Würmeiszeit talauswärts stark zunimmt (Tab. 10), vermindert sich die Differenz zwischen dem letzteren und dem rezenten ständig. Wollte man die hier liegenden Teile des Troges allein dem Bühlstadium zuweisen, so käme man zu dem unnatürlichen Schlusse, dass der wenig mächtige obere Teil des Talgletschers stärker erodiert habe, als der verstärkte untere. Dies ist unmöglich und führt zur Vermutung, dass an den grossen Erosionsbeträgen der oberen Talstücke und des Fürlauer Beckens auch die jüngeren Stadialgletscher beteiligt sind. Zu demselben Schluss führt ein Vergleich der Übertiefungsbeträge während der Würmeiszeit und seit Beginn des Bühlstadiums. Es ist völlig ausgeschlossen, dass die eiszeitliche Erosion im Profil 3 z. B. bloss 60 m betragen würde, wenn das Bühlstadium allein 180 m eingetieft hätte. Einzig am Talausgang kann man vielleicht annehmen, dass das dort sich zeigende Verhältnis den Erosionsbeträgen der beiden Perioden entspricht [1]).

[1]) Der rekonstruierte Talboden zu Ende der Würmeiszeit, der auch im Längsprofil mit dem präwürm entstandenen divergiert und die Zunahme der eiszeitlichen Erosion deutlich zeigt, ist übrigens sehr problematischer Natur, wenn das erste Stadium wirklich nur einen Rückzugshalt darstellt. Dann war er ja nie eisfrei, bestand nie längere Zeit

Verfolgen wir nun die Trogformen des Bühlstadiums etwas genauer. In allen Trogschlüssen unseres Gebietes ist der Bühltrog durch eine schmale Terrasse von den Formen der Würmeiszeit getrennt. Er zeigt überall die charakteristischen Ausbuchtungen im Bereich kleiner seitlicher Zuflüsse, wie wir sie auch bei den Eiszeitformen getroffen haben, und die wohl als wenig typisch entwickelte Trogschlüsse aufgefasst werden müssen. Es finden sich solche am Sustenloch, am Griesenfirn, südlich der Kette Kanzelfluh-Hohberghorn, im Wichelplanktal, bei der Wieleschalp, zwischen Riedgädmer-Hofstatt und Butzen-Niedriholz und schliesslich auch am Sustenpass, wo das vom Steingletscher herüberfliessende Eis nicht mehr mächtig genug war, um über die ganze Senke hinüber einen Trog zu schaffen.

Wie die Bühlschliffgrenze, so ist an vielen Orten auch der Bühltrog wie die entsprechenden eiszeitlichen Formen zerstört. Im allgemeinen sind aber die stadialen Formen besser und in grösserem Masse erhalten geblieben. Sie zeigen dadurch ihr geringeres Alter an und lassen einen grösseren Teil des Tales stadial und nicht eiszeitlich umgestaltet erscheinen. So sind die noch ganz vorhandenen Ausbuchtungen am linken Hang des Hinterfeldbeckens und unterhalb des östlichen Griesenfirnes auffallend.

Der Erosionsbetrag des Bühlstadiums kann erst festgestellt werden, wenn wir die Ausdehnung und Wirkung der jüngeren Stadien kennen.

Formenreste des Gschnitzstadiums (γ).

Während im Bühlstadium das Eis noch das ganze Tal bis zu einer durchgängig zu verfolgenden Schliffgrenze hinauf erfüllte, zeigt sich, dass im Gschnitzstadium der grosse, einheitliche Gletscher im unteren Talstück in einzelne Lappen zerfallen war, und dass sogar im oberen Teil schon eisfreie Zonen den Gletschermantel unterbrachen. Tab. 11 gibt neben der Karte über diese Verhältnisse Aufschluss.

Die Ausdehnung der Gschnitzvergletscherung. Im Kalchtal ist die Schliffgrenze nirgends vom rezenten Firn an zu verfolgen und tritt überhaupt nur in spärlichen Resten auf. Vielenorts ist sie ferner von Gehängeschutt überdeckt. Deshalb kann man sie auf der linken Seite, wo sie zunächst auf dem Würmschliffbord zu liegen scheint, erst am Osthang der Gufernstöcke nachweisen. Auf der rechten Seite ist sie besser erhalten und weist sogar bis zu Sattel hinunter an drei Stellen ein schmales Schliffbord auf. Ihr Gefälle beträgt hier von der grossen Runse an bis zum Nordgrat des Griesenhörnli zirka 250 m, das der Bühlschliffgrenze dagegen nur 100 m und das der eiszeitlichen sogar bloss 50 m. Diese Zahlen zeigen sehr deutlich, um wieviel rascher der Gschnitzgletscher talauswärts abnahm, als die ältern Eisströme. Sie lassen auch vermuten, dass in diesem Stadium der Sustenpass vom Eis nicht mehr überflossen wurde, um so mehr, als dort auch keine dieser Zeit zuzuweisenden Schliffkehlen gefunden wurden.

---

wirklich, sondern kann nur als theoretische Grenze der verschiedenen Erosionsperioden Bedeutung besitzen. Ob Unregelmässigkeiten in seinem Verlauf auf Stufen hinweisen, kann bei der Ungenauigkeit der Rekonstruktionsmethode nicht entschieden werden.

Tab. 11. *Ausdehnung der Gletscher des Gschnitzstadiums.*

Ort	Schliffgrenze		Gefälle der Schliffgrenzen in %			Gletscher-ende	Rezente Schnee-grenze	Stadiale (γ) Schnee-grenze	De-pression
	links	rechts	γ	β	Würm				
1. Hauptgletscher						ca. 1300 m	2670 m	2110 m	560 m
Kalchtal	2000 m	2200 m 2130–2000 m	22 %	16 %	9,6 %				
Hinterfeld	1920–1930 m		11 %	6 %	0 %				
Kleinalptal	1890 m	1920 m	22 %	9 %	8 %				
Seewenalp		2260–2200 m							
Rüttibachtal	1960–1800 m								
Fürlaui	1520–1400 m		13 %						
2. Kartigelgletscher	1880–1740 m	1650 m	23 %	7 %	1 %	ca. 1100 m	2690 m	2130 m	560 m
3. Glattenstockgletscher						1470 m	2660 m	2000 m	660 m
4. Meienkargletscher						1500 m	2690 m	2050 m	640 m
5. Schafbodenkargletscher . . .						1640 m	2690 m	2090 m	600 m
Mittel							2680 m	2080 m	600 m

Im Sustlialptal ist, wie schon früher bemerkt wurde, nirgends eine Gschnitzschliffgrenze vorhanden. Der Talkessel bildete eine einzige, hoch hinauf mit Firn erfüllte Mulde, in der das Eis von allen Seiten her dem Ausgang zufloss.

An der Umbiegungsstelle aus dem Kalchtal ins Hinterfeldbecken schuf der Gschnitzgletscher auf seiner inneren Seite, auf Sattel, ein prächtiges, mit Rundhöckern und kleinen Wannen versehenes, rückläufiges Gefälle aufweisendes, zum Teil schon mit Schutthalden überdecktes Schliffbord. Auffällig ist, dass sich dieses, wie schon sein Name andeutet, nach beiden Seiten senkt und in den Hängen ausläuft. Sonst fehlen Schliffgrenzen im Hinterfeldbecken. Die isoliert erhalten gebliebene Oberplattifluh lässt aber den Schluss zu, dass hier ein Zwickel des Talgehänges eisfrei war, während östlich und westlich davon Lappen zum Talgletscher herunterreichten und die älteren Formen zerstörten. Erst am Hohberg ist die Gschnitzschliffgrenze auf 1930 m wieder sichtbar.

Die rechte Seite des Hinterfeldbeckens war ohne Zweifel ganz vom Eis überdeckt, indem sich hier die Griesenfirne und der Hangendfirn miteinander vereinigten.

Bei Bärfallen wiederholt sich die Umbiegung des Talgletschers, und, wie am Sattel, ist die Ausbildung eines breiten, sich nach beiden Seiten senkenden Schliffbordes die Folge. Hier finden sich die schönsten Rundhöcker und kleinen Wannen des ganzen Gebietes. Vom Sattel bis Bärfallen beträgt das Gefälle der Schliffgrenze 300 m oder 11 %. Die entsprechenden Zahlen für das Bühlstadium und die Würmeiszeit sind 170 und 0 m resp. 6 und 0 %. In allen drei Perioden war also das Gefälle gering, wohl infolge der grossen seitlichen Zuflüsse, welche die Gletscheroberfläche hinaufdrückten, immerhin aber wieder im Gschnitzstadium am grössten. Der auffallend grosse Unterschied im Gefälle der Gschnitzschliffgrenze im Kalchtal und hier ist ganz natürlich erklärbar: Das erstere liegt noch im Firngebiet, Hinterfeld dagegen schon im Zungengebiet des Stadialgletschers.

Im Kleinalptal ist die Schliffgrenze auf der rechten Seite bloss am Ausgang, am Hohberg in zirka 1920 m Höhe erhalten, hängt aber mit der des Hinterfeldbeckens nicht zusammen, sondern ist von ihr durch einen breiten Schuttkegel getrennt. (Eine Schutthalde ist übrigens auch an der Stelle entwickelt, wo die Stadialgletscher aus Sustlialp- und Kalchtal zusammentrafen, so dass wohl an beiden Orten die glaziale Unterschneidung Bildungsursache ist.) An der Umbiegungsstelle ins Haupttal hat der Kleinalpgletscher auf seiner inneren Seite ein den Terrassen von Sattel und Bärfallen gleichendes, breites Schliffbord geschaffen. Dieses ist aber im Gegensatz zu jenen weniger sattelförmig, da die Senkung an seinem oberen Ende fehlt. Dafür ist es mit prächtigen, kleinen Schwankungen des Gletschers entsprechenden, überwachsenen Wallmoränen bedeckt. Es sind zwei grosse und eine ganze Anzahl kleiner Züge zu verfolgen, die sich bis in den Färnigwald hineinziehen. Die Höhe der Terrasse lässt auf Aufstauung des Eises durch den Seewengletscher schliessen, wie ja auch bei den andern zwei Schliffborden der aufstauende Gletscher (Griesen- und Rüttifirn) eine grosse Rolle zu spielen scheint. Viel-

leicht, dass er das Eis am ruhigen Abfliessen hinderte, zur Verbreiterung seines Bettes und damit zur Unterschneidung des Gehänges zwang. Vielleicht ist ferner die obere Senkung der Terrasse bei Sattel und Bärfallen der Erosions-(Stoss-)Wirkung eines gegenüberliegenden Gletschers zu verdanken, der bei der Wieleschalp fehlte. (Die über der letztern gelegenen breiten Schliffborde des Bühlstadiums und der Würmeiszeit zeigen übrigens, dass auch die älteren Gletscher an ihren Umbiegungsstellen das Gehänge stark unterschnitten.) Die Gefällsverhältnisse der drei Schliffgrenzen (8 %, 9 %, 22 %) zeigen wieder deutlich, dass der Gschnitzgletscher talauswärts am raschesten abgenommen hat, der Bühlgletscher dagegen in diesem Wurzelgebiet der Würmvergletscherung an Mächtigkeit fast gleichkommt.

Als breite Zunge verstärkte der Rüttifirn den Hauptgletscher bedeutend. Seine damalige Ausdehnung ist aber bloss auf der linken Seite durch die dort erhaltene Schliffkehle festzustellen. Ebenso findet man eine solche im Gebiet des Seewenfirnes bloss auf der rechten Seite. Wahrscheinlich floss dieser in breiter Front zu Tal, nachdem er sich seitlich mit dem Rotberggletscher vereinigt hatte. Die gute Erhaltung der alten Schultern und Trogwände bei Riedgädmer und Hofstatt-Butzen lassen aber darauf schliessen, dass der erste Ort nur wenig mit Eis überdeckt und der zweite davon ganz frei war.

Eisfreies Gehänge lag auch nördlich des Litzigstockes, wie die dort fast durchgehend erhaltenen alten Terrassen beweisen. Die Schliffgrenze wird hier, wie auf der Gegenseite nördlich von Fürlaui, durch die Ansätze der poststadial, infolge der Unterschneidung der Gehänge durch das Eis entstandenen Schuttkegel und -halden bestimmt.

Bei Eisten liegt in zirka 1400 m Höhe eine schlecht erhaltene Seitenwallmoräne, die ihrer Lage und Überwachsung nach dem Gschnitzstadium zugewiesen werden muss. Ihre Höhe über dem rezenten Talboden beträgt bloss 120 m. Es ist also wohl anzunehmen, dass hier in der Nähe das Zungenende des Gschnitzgletschers gelegen hatte, eine Vermutung, die durch das grosse Gefälle der Zunge vom Kleinalptal bis hierher von 13 % gestützt wird. Freilich ist wahrscheinlich, dass sich das Eis noch mit dem Kartigelgletscher vereinigte. Darauf deutet das Fehlen von Endmoränen bei Dörfli hin. Auf jeden Fall aber ist für die Erosionswirkung der Talgletscher getrennt von diesem Nebengletscher als selbständige Eiszunge zu betrachten.

Das Fehlen älterer Terrassensysteme im Gebiet von Niedriholz ist wahrscheinlich der Erosionswirkung eines von der Glattenstockkette herunterhängenden Stadialgletschers zu verdanken, der den Talgletscher vielleicht gerade noch erreichte, so dass die Wallmoräne von Eisten zum Teil als Endmoräne anzusprechen wäre. Er floss aber nicht mit diesem zusammen, weil sonst die Moräne nicht hätte ausgebildet werden können.

Der Kartigelgletscher hat am Talausgang links und rechts bloss schmale Schliffkehlen ausgebildet, trotzdem an der rechten, inneren Umbiegungsstelle ins Haupttal wie an andern Orten unseres Gebietes ein breites Schliffbord zu erwarten wäre. Vielleicht ist dies hier, wie auch am Rüttigletscher, nicht der Fall, weil unterhalb der Einmündung der an den andern Orten

vorhandene, aufstauende Seitengletscher fehlte. Eine schöne Schliffkehle bildete der Kartigelgletscher östlich Dörfli und nördlich Husen. Weiter talauswärts fehlen auf der linken Seite Spuren, welche die Ausdehnung der Vergletscherung andeuten. Wohl aber lassen die Schutthalden von Wildenlauenen eine genaue Bestimmung derselben zu. Da hier die seitliche Unterschneidung des Talgehänges nirgends unterbrochen ist, muss man annehmen, dass die Gletscher aus dem Meien- und dem Schafbodenkar im Gschnitzstadium den Hauptgletscher nicht mehr erreichten.

In dem Talstück zwischen Dörfli und Wassen, das der fluviatilen Erosion und Verschüttung sehr stark ausgesetzt ist, finden sich keine Moränen, welche auf das Zungenende des Gschnitzgletschers aus dem Kartigel hindeuten könnten. Die Tatsache aber, dass unterhalb Feden junge Gletscherspuren fehlen, und das Gefälle der Schliffgrenze von Dörfli bis Feden (12 %) weisen auf ein Zungenende auf dem Talboden von Feden-Rütli hin. Bestätigt wird diese Vermutung durch die letzte Schliffgrenzenspur oberhalb der Fedenbrücke, die nur noch 180 m über dem heutigen Talboden liegt.

Die nach der *Kurowskischen* Methode (61) errechneten Schneegrenzdepressionen für die Gschnitzgletscher unseres Tales betragen im Mittel 600 m, was der von *Penck* und *Brückner* errechneten Depression für das Gschnitzstadium entspricht [1]).

Die Trogformen des Gschnitzstadiums. Das Gschnitzstadium wird heute allgemein als Gletschervorstoss angesehen. Die breiten Schliffborde unseres Gebietes stützen diese Annahme oder deuten wenigstens zusammen mit den daraufliegenden Wallmoränen auf einen längeren, nur durch geringe Schwankungen unterbrochenen Gletscherhalt. Es sind also auch Übertiefungsformen dieses Stadiums zu erwarten und, wie Tab. 12 zeigt, auch tatsächlich vorhanden.

Im Kalchtal erscheint auf der rechten Seite unter den grossen Schwemmkegeln eine schmale, undeutlich ausgebildete Terrasse, welche sich auf einzelnen Felsköpfen fortsetzt, gegen Sattel ein wenig ansteigt und auch zirka 60 m unter dem Rand dieses Schliffbordes sichtbar ist. Sie begrenzt die Übertiefungsformen des Gschnitzstadiums nach oben, ist also ein Rest des Bühltroges und als Gschnitzschulter zu bezeichnen. Die übertieften Formen des Gschnitzstadiums sind hier vielfach überschüttet, noch mehr aber links, an den Hängen des Sustenspitz, wo sie nirgends mehr sichtbar sind. Erst in einer Mulde unterhalb der Sustenpassenke, die sich mit einer zweiten, ins Sustenlochfirnbecken führenden vereinigt und mit dem früher zum Teil dem Gschnitzstadium zugewiesenen Rücken östlich der Gufernstöcke zusammenhängt, also gleich alt ist, sind solche wieder sichtbar. Die Mulde ist wahrscheinlich von Firnmassen, die sich an den Nordhängen des Sustenspitz und in der Passenke gebildet hatten, erodiert worden. In gleicher Weise

[1]) Auch bei diesen Bestimmungen ist der obere Talgletscher vom Kartigelfirn getrennt betrachtet worden. Die geringe Eismenge, welche dem letztern wahrscheinlich zugeführt wurde, liess eine gemeinsame Berechnung nicht rechtfertigen und hätte auch ganz falsche Resultate gezeitigt.

haben die Gletscher des Sustenlochgebietes gewirkt und neben ihren Zungenbecken auch die Firnmulden eingetieft. Es ist nämlich nicht anzunehmen, dass hier die glaziale Erosion fehlt. Die geringere Bewegung des Firnes bedingt bloss eine geringere Abtragung, schliesst aber diese nicht aus.

Tab. 12. *Trogränder des Gschnitzstadiums.*

Links		Rechts	
		1. Haupttal	
Nordöstlich Sustenpass	2200–2000 m	Kalchtal	2000–1860 m
Östlich Sustenloch	1900 m		
Südlich Sustlihütte	1800 m		
Südlich Kanzelfluh-Hohberghorn	1930 m	Hinterfeld	1860–1800 m
Südlich Hohberg	1800 m	Nördlich Griesen	1950 m
		Bärfallen	1600 m
Südlich Wieleschalp	1800 m	Rüttibachtal	1770–1800–1500 m
Seewenalp-Rotbergli	2100–1900–2080 m	Südlich Fürlaui	1410–1380 m
Husen	1600 m		
		2. Sustlialptal	
	2070–1800 m		2070–1980 m
		3. Kleinalptal	
	1990–1700 m		2000–1860 m
		4. Kartigeltal	
	1800–1450 m		1650–1350 m

Schon früher wurden die Übertiefungsformen des Sustlialptales dargestellt.

Im Hinterfeldbecken zeigen die Lücken östlich und westlich der Oberplattifluh deutlich die eintiefende Wirkung zweier stadialer Eislappen. Der westliche war der unbedeutendere. Er trug die älteren Formen wohl ab, vermochte sie aber nicht völlig zu zerstören, so dass z. B. die Bühltrogwände in seinem Bereich noch deutlich sichtbar sind. Im Bereich des östlichen, mächtigeren Lappens dagegen liegt eine typische Ausbuchtung des Taltroges. Weitere Übertiefungsformen auf der linken Seite sind verschüttet. Erst am Hohberg taucht die Trogwand wieder auf. Ihr oberer Rand liegt verhältnismässig hoch, da hier die Übertiefung des durch den Kanzelfluh- und Griesenfirn verstärkten Hauptgletschers eine grosse war.

Auf der rechten Hinterfeldseite ist die Trogwand des Gschnitzstadiums durchwegs noch sichtbar, ganz unbedeutend ausgebuchtet im Gebiet des wenig mächtigen westlichen Griesenfirnes, stärker im Bereich des östlichen und des Hangendfirnes.

Im Kleinalptal verlief die Gschnitzvergletscherung den älteren sehr ähnlich, da nirgends eisfreie Zwickel vorhanden waren. Wir können deshalb auch ganz analoge Übertiefungsformen, Trogschluss und -wände nachweisen. Die Ausstülpungen gegen die beiden grössten Eislieferanten, den Wichelplank- und den Rossfirn, wiederholen sich [1]). Am rechten Talausgang wird die Trogwand wie die Schliffkehle durch einen, wahrscheinlich infolge der beidseitigen Unterschneidung des Gehänges entstandenen Schuttkegel vom Wandfluchtsystem des Haupttales abgetrennt. Es ist aber doch noch ein deutlicher, starker Knick im Trogrand zu erkennen, der vielleicht auf eine Mündungsstufe des Kleinalptales hinweist. Weniger deutlich ist dieser Knick auch auf der linken Seite zu erkennen (Tafel II).

Im Gebiete von Färnigen muss die Erosionskraft des Gschnitzgletschers maximal gewesen sein. Einmal formten die vereinigten Hinterfeld- und Kleinalpgletscher das Tal um und bearbeiteten namentlich den am Prallhang ihres Laufes gelegenen Teil der wenig widerstandsfähigen Färniger Kalkmulde. Ferner erhielt hier der Talgletscher von der Seewenalp her einen bedeutenden Zufluss. Der stadiale Seewenfirn erreichte nämlich das Haupttal in zwei getrennten Armen. Der grössere derselben floss östlich Riedgädmer in der Richtung des rezenten Seebaches herunter und schuf dort einen regelrechten Trog, der von Litzigen aus im Querprofil prächtig sichtbar ist. Der kleinere Ast erreichte westlich Riedgädmer das Tal und war vielleicht zur Zeit des Höchststandes über die trennende Schulter hinüber mit dem ersten vereinigt, ohne aber den Rücken zerstören zu können. Auch er hat eine flache Mulde geschaffen, die sogar scheinbar das Gschnitzschliffbord von Wielesch zerschneidet. In Wirklichkeit stiess aber offenbar der Seewengletscher zu Beginn des Stadiums rascher vor, als der Hauptgletscher und vertiefte das Gehänge, bevor die Terrasse von Wieleschalp entstand. Ferner half er an der Ausräumung des Färniger Beckens mit.

Der dritte Zufluss im Gebiet von Färnigen war der Rüttigletscher, der eine Ausstülpung des Gschnitztroges schuf und wohl auch in bedeutendem Masse an der Talweitung unterhalb Rütti beteiligt ist. Im Bereich des Stadialgletschers sind hier prächtige Rundhöcker erhalten.

Da die Schneegrenze des Gschnitzstadiums bei zirka 2100 m lag, so geht man kaum fehl, wenn man die Stufe des Seewentreppenkares, wo der heute fast verlandete See liegt, als Formenrest jener Zeit ansieht, zieht doch die 2100 m-Isohypse mitten durch diese Hohlform.

Der östliche Arm des Seewenfirnes trug, vereint mit dem am Rotbergli wurzelnden Stadialgletscher, die alten Formen zwischen Riedgädmer und Hofstatt völlig ab, so dass hier eine weite Mulde entstand, die als ganz flachwandiger «Trog» mit einer förmlichen Mündungsstufe (Rinderstein) ins Haupttal einmündet.

Von Rütti bis Dörfli sind die Gschnitzformen des Haupttales fast völlig durch Schutt- und Bergsturzmaterial verdeckt. Erst bei Litzigen kommen sie wieder zum Vorschein, kurz bevor der fast ganz abgeschmolzene Talgletscher

[1]) Am Rossfirn sind diese Übertiefungsformen verschüttet.

den bedeutenden Zufluss aus dem Kartigeltal erhielt. Dieser besass in der Hauptsache dieselbe Firnmulde wie heute, verstärkt durch das Kar am Fedistock, das seiner Höhe nach wohl hauptsächlich in diesem Stadium umgebildet wurde, und dessen Abfluss den schmalen, heute fast ganz mit einem Schuttkegel erfüllten Trog schuf.

Der am Glattenstock wurzelnde Gletscher war jedenfalls nicht sehr mächtig, trug aber doch die altstadialen und eiszeitlichen Formen in seinem Bereiche ab und schuf ein ganz flaches Zungenbecken.

Unterhalb der Einmündung des Kartigelbaches sind die Formen des Gschnitzstadiums fast ganz verschüttet. Einen grösseren Rest derselben stellt einzig der Talboden von Feden dar, wo der Stadialgletscher endigte.

An der Umbildung des Meien- und des Schafbodenkares schliesslich sind das Gschnitz- so gut wie das Bühlstadium und die Eiszeiten beteiligt. Die aus den Karöffnungen herausquellenden Eismassen schufen aus den fluviatilen Erosionsrinnen ganz ähnliche Keilformen, wie sie im kleinen noch heute oft an den Zungenenden rezenter Gletscher gebildet werden. Trogschulter wie Schliffkehle können an diesen kleinen Gletschern nicht mehr unterschieden werden. Ihre Erosion war zu wenig nachdrücklich, um die beiden Formen typisch ausbilden zu können. Diese liegen vielmehr ganz nahe beieinander und vereinigen sich sogar.

Die Gschnitzvergletscherung verstärkte alle Konfluenz- und Mündungsstufen in ihrem Bereiche. Wenn diese auch schon eiszeitlich angelegt wurden, so haben doch die beiden bis jetzt beschriebenen Stadien durch ihre Gletscher an deren Umbildung grossen Anteil. Ausser bei Rinderstein, wenn man die Terrasse als Mündungsboden eines Seitentales auffassen will, schuf aber die Gschnitzvergletscherung nirgends neue Stufen.

Da die Talstufen schon vor dem Gschnitzstadium vorhanden waren, ist es nicht verwunderlich, dass sich diese etwa in Knicken des Trograndes, wie z. B. im Kleinalptal, bemerklich machen.

Der Gschnitztalboden (Tafel II, Tab. 13) weist oberhalb der Kleinalptaleinmündung einen ganz bedeutenden Knick auf, der so stark ist, dass hier kaum an einen Fehler in der ungenauen Rekonstruktionsmethode gedacht werden darf. Eine ganz ähnlich ausgeprägte Stufe liegt überhalb der Kartigeleinmündung; angedeutet sind ferner solche in der Nähe des Sustlialp- und des Rüttibachtales. Der Talboden hatte also zu Beginn des Gschnitzstadiums einen ähnlichen stufenförmigen Bau wie heute. Dass diese Stufen im Talboden zu Beginn des Bühlstadiums nicht zum Ausdruck kamen, darf nicht die Anschauung zulassen, sie hätten dort gefehlt und wären erst während jener Periode gebildet worden. Das widerspricht unserer Auffassung von der eiszeitlichen Erosion. Die Ursache liegt vielmehr in der mangelhaften Rekonstruktionsmethode, die hier in den älteren Talböden wohl auch Knicke andeutet, aber so wenig ausgeprägt, dass man sie kaum zu irgendwelchen Schlüssen benützen kann.

Oberhalb Dörfli hatte der Talboden zu Anfang des Gschnitzstadiums die Tiefe des rezenten erreicht, ebenso am Talausgang. Wahrscheinlich entspricht im Reusstal das Terrassensystem Schluchen-(Kirch-)hügel, Leggistein und

Tab. 13. *Lage des Talbodens zu Beginn des Gschnitzstadiums.*

Querprofil	Höhe	Abstand vom Talboden zu Beginn des Bühlstadiums	Abstand vom rezenten Talboden
Haupttal: 1.	1960 m	60 m	40 m
2.	1840 m	100 m	80 m
3.	1830 m	90 m	90 m
4.	1780 m	90 m	100 m
5.	1740 m	80 m	90 m
6.	1720 m	60 m	80 m
7.	1640 m	100 m	70 m
8.	1580 m	90 m	80 m
9.	1440 m	140 m	40 m
10.	?	?	?
11.	1260 m	100 m	50 m
12.	1240 m	100 m	40 m
13.	1080 m (?)	80 m (?)	0 m (?)
Sustlialptal.	1960 m (?)	80 m	40 m
Kleinalptal: 1.	1730 m	70 m	100 m
2.	1720 m	70 m	130 m
Kartigeltal	1640 m	40 m	40 m

Urslaui der Gschnitzschulter. Es senkt sich nordwärts und konvergiert rasch mit dem heutigen Talboden. Bei Inschi-Meitschligen liegen nach *E. Brückner* (78, S. 632) schon die Endmoränen des Gschnitzgletschers [1]).

E. Brückner (78, S. 614) benützte die Stufenmündung des Meientales zur Rekonstruktion eines interglazialen Talbodens. Nach unsern Beobachtungen liegt dazu keine Berechtigung vor.

Formenreste des Daunstadiums (δ).

Ausdehnung der Daunvergletscherung. Viel mehr als die beiden ältern stadialen Eisströme nähert sich die Daunvergletscherung der heutigen. Während noch im Gschnitzstadium im ganzen Tal ein zusammenhängender Gletscher lag, war dies in der Daunzeit nur noch im obersten Teil bis Hinterfeld der Fall. Talgletscher lagen ferner im Kleinalp-, Rüttibach- und Kartigeltal, aber sie erreichten das Haupttal nicht mehr. Alle andern Firnzungen waren Hänge- oder Kargletscher. Die gute Erhaltung der Randmoränen und der Schliffkehlen erlaubt in den meisten Fällen eine ziemlich genaue Begrenzung der alten Vergletscherung und damit auch eine Bestimmung der Schneegrenzdepression derselben [2]).

[1]) Dass der Schluchenhügel nicht etwa ein Inselberg ist und gegen die glazialen Erosionshypothesen herangezogen werden kann, wie es *Alb. Heim* (51, I, S. 375) tut, ergibt die Beobachtung an Ort und Stelle sofort. Er ist ein durch die Meienreuss und die Reuss herausgeschnittener Terrassensporn, der ursprünglich niemals einen Berg, sondern einzig einen unbedeutenden Felskopf vorstellte.

[2]) Die Berechnung geschah bei den grössern Gletschern nach der Kurowskischen Methode, die mittlere Höhe der kleinen wurde aus Gletscherende und Kammumrahmung bestimmt.

Tab. 14. *Daungletscher im Meiental.*

Lage oder Name	Gletscherende	Mittlere Höhe oder stadiale Schneegrenze	Rezente Schneegrenze	Depression
Südlich Glattenstock . . .	2150 m	2310 m	2690 m	380 m
Südöstlich Bergli	2120 m	2310 m	2690 m	380 m
Südlich Rotbergli	2140 m 2100 m 2100 m	2310 m	2690 m	380 m
Seewengletscher	1770 m 1800 m	2370 m	2770 m	400 m
Kleinalpgletscher	1570 m	2380 m	2670 m	290 m
Südwestlich Hohberghorn .	2160 m	2300 m	2670 m	370 m
Südwestlich Kanzelfluh . .	2200 m	2300 m	2670 m	370 m
Südlich Murmelplankstock .	1860 m	2320 m	2670 m	350 m
Hinterfeldgletscher	1600 m	2230 m	2530 m	300 m
Sustenlochfirn	1950 m	2310 m	2670 m	360 m
Sustenloch	2120 m	2320 m	2670 m	350 m
Westlicher Griesenfirn. . .	1900 m	2250 m	2630 m	380 m
Östlicher Griesenfirn . .	?	?	?	?
Hangendfirn				
Rüttifirn.	1500 m	2540 m	2770 m	230 m
Östlich Fedistock	1980 m	2300 m	2670 m	370 m
Kartigelfirn	1500 m	2450 m	2670 m	220 m
Meienkar.	2000 m	2300 m	2670 m	370 m
Schafbodenkar	2100 m	2280 m	2670 m	390 m
Mittel		2330 m	2680 m	350 m

Die Depressionen der kleinen Hänge- und Kargletscher, die durch das Mittel aus Kammumrahmung und Gletscherende bestimmt wurden, scheinen alle zu hohe Werte ergeben zu haben; denn es ist ausgeschlossen, dass diese Zungen einem älteren Stadium angehört hätten, wie man etwa aus den Zahlen zu schliessen versucht wäre (Tab. 14). Anderseits zeigen die grossen Talgletscher, namentlich der Rütti- und der Kartigelgletscher, auffallend grosse mittlere Höhen und entsprechend geringe Depressionen. Die Grösse der stadialen Firnmulden dieser Eiszungen ist aber hier nicht genau bestimmbar. Wahrscheinlich ist sie zu gross angenommen worden. Wenn man aber z. B. am Rüttifirn den Firnabfluss im Hangendfirn und das Gebiet südlich von Stückli, das für den Hauptgletscher auch kaum in Betracht fiel, zahlenmässig berücksichtigen könnte, so würde die Schneegrenzdepression auch den normalen Betrag von 300—350 m erreichen. Auch das Einzugsgebiet des Kartigelfirnes war wohl kleiner, als berechnet wurde. Südlich des Fedistockes waren wahrscheinlich kleine, selbständige Kargletscher gelegen, und vielleicht war auch der Gletscherarm zwischen Spitzli und Schwarzenstock so selbständig, dass er für die Hauptzunge nicht in Betracht fiel, wie übrigens schon seine Erosion beweist. Diese Einschränkungen sind aber ebenfalls zahlenmässig nur sehr schwer zu berücksichtigen, und hier wie am

Rüttifirn wären auch verbesserte Zahlen immer noch sehr problematischer Natur. Die Depressionen wurden deshalb in ihrem alten Betrage angeführt und bilden auf diese Weise Minimalwerte, zugleich aber auch ein Gegengewicht gegen die zu hohen Zahlen der kleinen Gletscher. An der auf der Karte festgelegten Ausdehnung der stadialen Kartigel- und Rüttigletscher kann übrigens schon deshalb kein Zweifel bestehen, weil Wallmoränen, die ihrer Überwachsung nach älter als frührezent sein müssen, ihr Zungenende bestimmen helfen.

Die durchschnittliche Schneegrenzhöhe des Daunstadiums beträgt 2330 m, ihre Depression gegenüber der rezenten im Mittel 350 m, stimmt also mit den Zahlen *Brückners* überein.

Es sind nicht alle Gletscher und Firnbecken des Daunstadiums in Tab. 14 angegeben. In jener Zeit entstanden wohl auch am Hohberghorn und undeutlicher am Stückli in 2200—2300 m Höhe die kleinen, hufeisenförmigen Moränenzüge durch lange Zeit dort liegenbleibende Schneehalden oder Lawinenkegel.

Übertiefungsformen des Daunstadiums. Formenelemente für sich bilden die kleinen Becken der Glattenstock-Rotbergli- und der Kanzelfluh-Hohberghornkette. Sie alle, ohne Ausnahme, sind von gänzlich kahlen Blockmoränenwällen umschlossen, die nur an wenigen Orten von der fluviatilen Erosion schon zerstört wurden. Die Becken selbst sind oft ebenfalls mit sehr grossblockigem Moränen-, teils auch mit Bergsturzmaterial und Gehängeschutt erfüllt und bieten in ihrer Kahlheit einen trostlosen Anblick. Selten nur (Rotbergli) sind die Gletscherwannen schuttfrei. Dann enthalten sie sumpfiges Weideland mit kleinen Wassertümpeln. Alle, selbst die kleinsten dieser Becken, zeigen Spuren glazialer Erosion, und die an der Kanzelfluh gelegenen erscheinen als prächtig ausgetiefte Trogwannen. Überall zerstörten diese Neubildungen alte Formen, die Schliffkehlen und -borde der Würmeiszeit und des Bühlstadiums, nicht aber die eigentlichen ältern Übertiefungsgebiete.

Einen weitern Typus der Daunvergletscherung bildeten die Kargletscher. Gewissermassen Übergänge zu ihnen sind die Firne, die einst die Nordwand des Sustenspitz, den Westhang des Seewenstockes und den Nordabfall des Stückli zierten. Deutlich sind heute an ihrer Stelle flache Nischen erkennbar, die aber nicht wohl schon als Kare bezeichnet werden können. Ihre Entstehung ist eindeutig im Daunstadium festgelegt. Sie durchschneiden nämlich ältere Formen, in ihnen selbst sind aber solche nicht vorhanden. Die östliche Nische am Sustenspitz geht auf dem Pass in eine flache Mulde über, die wahrscheinlich durch den in sie fliessenden Firn und durch lange liegenbleibenden Schnee erodiert wurde. (Eine analoge, als Schneekar zu bezeichnende Form liegt auch auf der Westseite des Passes [1].)

[1]) Die Furchen, die den Pass in der Richtung des einst vom Steingletscher herübergeflossenen Eises kreuzen, wurden in der Hauptsache wohl eiszeitlich und im Bühlstadium angelegt. Die jüngeren Gletscherstände (auch frührezente und historische), wie auch Schnee- und fluviatile Erosion haben sie bloss ausgeweitet und vertieft.

Eigentliche Kargletscher waren erst der Meien- und der Schafbodengletscher am Talausgang, die Eiszunge östlich des Fedistockes und der kleine, heute auch verschwundene Firn im Sustenloch. Die hufeisenförmigen Endmoränen sind hier schlecht ausgeprägt, mehrere sehr schön erhaltene Züge zeigt einzig das Sustenloch. Wohl aber ist das alte Zungenbecken neben dem Schutt reichlich mit Grundmoräne überdeckt, und vor allem lagen diese Gletscher in ringsum von hohen Wänden gebildeten Hohlformen, in Karen. Es wurde schon früher gezeigt, dass alle hier angeführten wahrscheinlich schon voreiszeitlich, zum mindesten aber eiszeitlich angelegt und von allen späteren glazialen Perioden umgebildet wurden. Eine Ausnahme bildet vielleicht das Fedikar, dem eiszeitliche Formen zu fehlen scheinen.

Kann der Beginn der Karbildung nicht genau festgelegt werden, so ist doch sicher in allen angeführten Karen der Daungletscher der letzte gewesen, der diese Hohlformen in bedeutendem Masse glazial umbildete. Er unterschnitt zuletzt die Wände und brachte sie in starkem Masse zum Zurückweichen. Auf der Karte wurden deshalb diese Formen dem Daunstadium zugewiesen. Man muss sich aber klar sein darüber, dass spätere, weit in den Sommer hinein dauernde temporäre Schneebedeckung, wie auch Denudation und Verwitterung die Kare stets weiter umgebildet haben.

Einen etwas bedeutenderen Typus als die Kargletscher stellen die Hängegletscher des Daunstadiums dar, die Griesenfirne, der Sustenloch- und der Stadialgletscher südlich des Murmelplankstockes. Die beiden Griesenfirne waren nur wenig mächtig, vermochte doch selbst der grössere, noch durch den Hangendfirn verstärkte östliche, bloss im oberen Teil die alten Formen zu zerstören. Im untern sind sie wohl stark abgetragen, aber doch noch sichtbar. Das Fehlen einer Endmoräne beweist übrigens, dass sich diese Zunge mit dem Hinterfeldgletscher vereinigte. Sehr schön ist eine linke Seitenmoräne südlich Griesen erhalten. Wenig waren die beiden Lappen des westlichen Griesenfirnes imstande, zu erodieren. (Dass es zwei Lappen waren, beweisen die gut erhaltenen Terrassenstücke mitten im Bereich des stadialen Gletschers.) Sie konnten nirgends die alten Formen beseitigen. Spuren ihrer Erosion sind aber immerhin bis zirka 2020 m am östlichen und bis 1950 m am westlichen Lappen erkennbar.

Der Sustenlochfirn scheint sich im Daunstadium vom Gletscher im Sustenloch abgetrennt zu haben (trennender Mittelrücken), reichte aber noch weit aus seinem Kar heraus bis auf 2000 m herunter und hob daher auch die heute von seinen Abflüssen zerschnittene Mulde zum Teil aus.

Die Ausdehnung des stadialen Gletschers südlich des Murmelplankstockes ist deutlich gekennzeichnet durch die auf 1866 m endenden Hufeisenmoränen. In seinem Nährgebiet frass der Firn ein flachwandiges Kar in den Murmelplankstock ein, konnte aber dabei die Bühl- und die Würmschliffkehle nicht beseitigen. Ferner tiefte er westlich der Sustlihütte eine schöne Wanne aus und erodierte im Bereich seiner Zungen die alten Glazialformen, aber nur wenig, so dass diese heute noch deutlich sichtbar sind.

Einen Übergang zu den Talgletschern bildete der stadiale Seewenfirn. Er erreichte wohl den Talboden nicht mehr, bildete aber in den durch

den Gschnitzgletscher geschaffenen Hohlformen und zum Teil auch auf den Resten der Würmschulter zwei prächtige, durch ein ganzes Moränensystem gekennzeichnete Zungen. Die grössere östliche derselben hinterliess ein heute versumpftes und vertorftes Becken; die kleinere westliche erodierte nur wenig. Das Seewenalpkar gehörte ebenfalls noch dem Zungengebiet des Daungletschers an, wurde von diesem umgebildet und mit dem trogschlussförmigen Abschluss gegen das obere Kar versehen, das zusammen mit der noch heute von Firn erfüllten Mulde das Nährgebiet des Gletschers darstellte.

Die grossen Talgletscher des Daunstadiums waren der Kartigel-, Rütti-, Hinterfeld- und Kleinalpgletscher. Vom ersten ist im Zungengebiet ein Rest der linken Seitenmoräne und auf der rechten Seite ein Stück weit die Schliffkehle erhalten. (Es zeigt sich auch hier wieder, wie bei den Gschnitzgletschern, dass die durch das Eis entstandendene Gehängeunterschneidung Schutthaldenbildung zur Folge hatten, welche die alten Gletschergrenzen ziemlich zuverlässig zu bestimmen erlauben.) Das Zungenende wurde bei zirka 1500 m bestimmt. Näher am rezenten Firn liegen nördlich des Spitzli verschiedene Wallmoränen. Sie gehören dem zwischen Spitzli und Schwarzenstock wurzelnden Stadialgletscher an, der wahrscheinlich mit dem Kartigelfirn vereinigt war, aber selbständig erodierte und in einer keilförmigen Hohlform den Trogschluss des Kartigels zerstörte. Schmale Gletscher scheinen dazu im allgemeinen besser befähigt zu sein (s. S. 25), während auch hier der breite und mächtigere Hauptgletscher den Trogschluss bloss erniedrigte.

Die Kargletscher zwischen Flecki- und Fedistock erodierten auch ziemlich selbständig. Die Umwandlung dieser Kare in eine Karterrasse ist wahrscheinlich in der Hauptsache das Werk des Daunstadiums. Wie weit schliesslich der Hauptgletscher den Kartigeltalboden noch austiefte, kann nicht festgestellt werden; wohl aber ist die Wand unterhalb der eben erwähnten Karterrasse ein Stück seines Troges.

Der Rüttigletscher war bedeutend breiter als heute. Vom Litzigstock bis zum Stückli drang er in breiter Front ins Tal hinunter und erreichte mit seiner Zunge den Rüttiebnet südlich Stapfen, wie die dort liegende, bei 1520 m endende, überwachsene Moräne beweist. Die Breite des Eisstromes verhinderte eine Zerstörung des Trogschlusses an einzelnen Stellen. Dieser wurde als ganzes erniedrigt. Noch heute dominieren aber in ihm die alten Formen. Ganz vom Daungletscher scheint das kleine Kar nordwestlich des Litzigstockes umgebildet worden zu sein. Ferner erodierte auf der linken Seite des Hauptgletschers ein selbständiger Eisast eine eigene Mulde.

Der Hinterfeldgletscher vereinigte, wie schon bemerkt, das Eis aus dem Sustlialp-, dem Kalchtal und von dem östlichen Griesenfirn. Seine Zunge endigte bei Firschlacht auf zirka 1600 m, wo noch ein Stück der hufeisenförmigen Endmoräne erhalten ist. Im Kalchtal lässt sich seine obere Grenze mit Hilfe der Ansatzstellen der Schutthalden recht gut rekonstruieren. Südöstlich der Gufernstöcke ist auch eine Schliffkehle erhalten, ebenso am Ausgange des Sustlialptales; ferner im Hinterfeldbecken nördlich des westlichen Griesenfirnes und südlich des Hohberges. Erinnert sei ferner an die östlich der Gufernstöcke gelegene Mittelmoräne. Die übertieften Gebiete

sind im Kalchtal bis auf ganz geringe Reste verschüttet, gut sichtbar dagegen am Ausgang des Hinterfeldbeckens, um dann wieder bis ans Zungenende völlig verdeckt zu sein. Gerade diese starke Verschüttung lässt vermuten, dass hier die Erosion des Daungletschers eine ganz ansehnliche war. Die Schutthalden legen beredtes Zeugnis ab für die starke seitliche Unterschneidung; das Sustenalp- und das Hinterfeldbecken aber sind durch das Eis ausgetiefte und jetzt verschüttete Wannen. Es ist anzunehmen, dass hauptsächlich der Daungletscher diese letztern zu typischen, durch einen langandauernden Gletscherstand entstandenen Zungenbecken zuformte. Auch die Sustenalpwanne stellt ein solches Becken dar; denn wie der nicht abgetragene Mittelrücken an den Gufernstöcken zeigt, war dort der Kalchtalgletscher nur sehr wenig mächtig, hat vielleicht oft das Hinterfeld gar nicht erreicht und so vor allem im Bereich der mächtigeren Eismassen auf der Sustenalp erodiert.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie der Hinterfeld- zeigte auch der Kleinalpgletscher. Er endigte nahe am Talausgang, was eine Wallmoräne auf 1580 m und dahinter liegende Grundmoräne beweisen. Auch bei ihm war die seitliche Unterschneidung sehr bedeutend, so stark, dass heute nur noch ein ganz geringer, dazu fast völlig aufgefüllter Teil des ausgetieften Beckens nicht von Schutthalden verdeckt ist. Dem Daunstadium angehörige Wandfluchten trifft man im Bereich des Wichelplankfirnes und, mit Moräne und Schutt verschmiert, am Fusse des Trogschlusses. Nicht zu vergessen ist schliesslich ein wunderbares Schliffbord am Judsfad.

Im Reusstal reichten die Gletscher des Daunstadiums nicht mehr in den Bereich unseres Gebietes.

5. Poststadiale Glazialformen.

Frührezente Formenreste.

Zwischen den jüngsten stadialen und den ältesten historischen Endmoränen finden sich hin und wieder Spuren von Gletscherständen, die weder der einen noch der andern Periode angehören und als frührezent bezeichnet wurden (s. S. 24). Es sind hauptsächlich Wall- und Grundmoränen (Tab. 15).

Nicht an allen Gletschern sind frührezente Stände nachweisbar. An einzelnen sind die Moränen dieser Periode zerstört, an anderen überdeckt oder mit jüngeren vermischt worden. Die Schneegrenzdepression beträgt durchschnittlich zirka 120 m, also bedeutend weniger als noch im jüngsten Stadium.

Eine sehr gut erhaltene, zwei alte Eislappen andeutende frührezente Hufeisenmoräne, die im unteren Teile stark überwachsen ist, liegt auf der Sustenalp im Kalchtal. *E. Brückner* (78, S. 633) hat sie dem Daunstadium zugewiesen; ihre Schneegrenzdepression beträgt aber bloss zirka 120 m. In schönster Weise lässt die rechte Seite des Moränenzuges, die doppelt ausgebildet ist, auch auf andere Weise ihr Alter bestimmen. Sie kreuzt nämlich eine leider fast ganz überschüttete Terrasse, die ihrer Lage nach nur die Schulter des Dauntroges sein kann, und die darunter liegende Trogwand, ist also jünger als diese beiden Formen. Anderseits wird sie selbst wieder

Tab. 15. *Frührezente Gletscherstände.*

Gletscher	Gletscherende	Depression der Schneegrenze
1. Kalchtalfirn	1830 und 1780 m	120 m
2. Sustenlochfirn	?	
3. Kleinsustlifirn	1900 m	120 m
4. Stössenfirn	2100 und 2070 m	90–100 m
5. Westlicher Griesenfirn	?	
6. Östlicher Griesenfirn	1750 m	130 m
7. Wichelplankfirn	?	
8. Kühfadfirn	1920 und 2160 m	120 m
9. Rossfirn	?	
10. Rüttifirn, nördlicher Ast	2250 m	?
11. Seewenfirn	2300 m	130 m
12. Kartigelfirn	?	
Mittel		120 m

vom dortigen grossen Schwemmkegel überdeckt, ist also älter als dieser. (Der innere Moränenzug kommt allerdings ein Stück weit im Kegel selber, auf Schwemmschutt abgelagert, zum Vorschein. Dieser ist also zum Teil auch noch älter als die Moräne.)

Der frührezente Kalchtalgletscher trug neben den jüngeren Stadien ohne Zweifel die Hauptschuld an der Zerstörung des Trogschlusses in diesem Tal, wenn ein solcher überhaupt je existierte.

Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, dass auch das wenig geneigte, heute oft schneefreie Gehängestück südlich des Griesenhörnli in der frührezenten Periode noch verfirnt war.

Über die frührezenten Gletscher des Sustlialptales vgl. S. 24.

Von den Griesenfirnen zeigt der westliche Lappen keine frührezenten Moränen mehr. Diese liegen wohl unter den Kalkschutthalden verdeckt. Vor den Zungen des östlichen Lappens dagegen und des Hangendfirnes liegt ein grosses, kahles Moränengebiet, das durch schöne, frührezente Endmoränen eingerahmt ist. Auch die schmale Karmulde zwischen den beiden Gletschern scheint in dieser Zeit noch mit Eis erfüllt gewesen zu sein, ihre Wände sind also damals noch glazial unterschnitten und zurückgesetzt und deshalb auf der Karte jener Periode zugewiesen worden.

Zwischen Stückli und dem rezenten Rüttifirn liegt eine glaziale, in der Hauptsache wohl im Daunstadium ausgetiefte Wanne, welche an ihrem Ende frührezente Wallmoränen aufweist und zum grossen Teil mit gleichaltriger Grundmoräne überzogen ist. Am Rüttifirn selbst fehlen Moränen dieser Zeit. Die frührezente Zunge ist wohl, wie die heutige noch vor relativ kurzer Zeit, über die Trogwand hinausgehangen. Endmoränen konnten sich deshalb keine bilden, und Grundmoräne blieb fast keine liegen.

Im Kleinalptal ist anzunehmen, dass das mächtige, mit völlig kahl erscheinender Grundmoräne bedeckte Stück der Trogplatte östlich des

Wichelplankfirnes frührezent noch mit Firn bedeckt war, ebenso wie auch weite Gebiete vor dem Kühfadfirn. Hier lässt sich aber die Ausdehnung des alten Gletschers nicht genau bestimmen, weil Endmoränen fehlen. Die Begrenzung auf der Karte beruht einzig auf Analogieschlüssen. Nur im eigentlichen Kleinalptrogschluss haben zwei Eiszungen, wie im Sustlialptal, die Wand in zwei keilförmigen Kerben abgetragen.

Im Seewenalpgebiet war noch das mittlere der drei übereinanderliegenden Kare vom frührezenten Gletscher erfüllt. Dieser schuf im grossen dessen heutige Form und wohl auch die Steilstufe gegen den rezenten Firn.

Am Kartigelgletscher ist der frührezente Stand nicht genau festzustellen. Junges Grundmoränenmaterial, das ausserhalb der historischen Maximalstände gelegen ist, kann ihm aber wohl mit ziemlicher Sicherheit zugewiesen werden.

Viele Kare endlich, die nach dem Daunstadium schon eisfrei waren, sind seither bis in die Gegenwart hinein durch lang in ihnen liegenbleibenden Schnee noch weiter umgebildet worden, in noch grösserem Masse natürlich durch die Verwitterung. Man darf also diese Mulden genau genommen nicht dem jüngsten Stadium zuweisen, sondern müsste frührezente und rezente Schneewirkung, wie auch andere Erosionskräfte, auseinanderhalten. Dies ist aber sehr schwer und auf der Karte gar nicht darzustellen.

Formenreste der historischen Gletscherstände.

Wenig von den heutigen Gletscherenden entfernt finden sich fast überall kahle Wallmoränen, die zum grössten Teile auch auf der Siegfriedkarte angegeben sind. Es sind Reste von jungen, historischen Gletscherständen, die einer Schneegrenzdepression von nur wenigen Metern entsprechen (z. B. 20 m am Klein Sustlifirn). Zum Teil mögen sie dem Maximalstande von 1815—1820 entsprechen (90), zum Teil auch jüngeren Perioden, ist doch nach der Siegfriedkarte noch 1894 die Vergletscherung unseres Gebietes in allen Teilen bedeutender gewesen als heute. Nach diesen älteren Aufnahmen konnte historisches Grundmoränenmaterial aufgenommen und in die Karte eingetragen werden.

Die folgende Übersicht gibt Auskunft über die historischen Stände. Übertiefte Formen treten aus dieser kurzen Periode im Landschaftsbild keine auf. Ebenso sind fast durchwegs nur die heutigen Gletschergebiete auch damals verfirnt gewesen. Eine Ausnahme bildet hierin einzig die schmale Karmulde zwischen Griesen- und Hangendfirn, die heute etwa in ganz trockenen Sommern schneefrei wird und früher vielleicht hin und wieder verfirnt war. Der hintere Teil der Mulde wäre dann vom Eise noch in historischer Zeit umgeformt worden. Auch in den rezenten Gletschergebieten ist überall im Gebiet der historischen Stände die Wandunterschneidung diesen zuzuweisen. Hier haben sie also auch abtragend gewirkt.

Moränenreste der historischen Gletscherstände.

(G = Grundmoräne; W = Wallmoräne)

1. Kalchtalfirn	G und W	3. Kleinsustlifirn	G und W
2. Sustenlochfirn	G	4. Stössenfirn	G und W

5. Griesenfirn	G und W	9. Rüttifirn	G und W
6. Wichelplankfirn	G	10. Seewenfirn	G und W
7. Kühfadfirn	G und W	11. Kartigelfirn	G und W
8. Rossfirn	G und W		

Überall, wo schliesslich heute noch Gletscher liegen, setzen diese in ihren Nährgebieten das Werk der Eiszeiten und Stadien fort, indem sie die umschliessenden Wände immer mehr nach rückwärts verlegen. Schon stadial sind viele der trennenden Felsgräte gefallen und vom Firn überdeckte Lücken an ihre Stelle getreten. Reich an solchen Firnjochen ist vor allem das Gebirge vom Sustenpass bis zum Klein Spannort [1]).

6. Vergleich der Glazialerosion in der Würmeiszeit und den Stadien.

Anhand der folgenden Tabelle soll zuerst der Betrag der Glazialerosion in den einzelnen Perioden verglichen werden.

Tab. 16. *Beträge der eiszeitlichen und der stadialen Übertiefung.*

Querprofil (Tafel I)	Würm	Bühl	Gschnitz	Daun	Stadial	Total
1.	60 m	60 m	40 m	?	>100 m	>160 m
2.	60 m	100 m	70 m	>10 m	>180 m	>240 m
3.	60 m	90 m	70 m	>20 m	>180 m	>240 m
4.	70 m	90 m	80 m	>20 m	>190 m	>260 m
5.	80 m	80 m	>90 m	?	>170 m	>250 m
6.	80 m	60 m	>80 m	?	>140 m	>220 m
7.	100 m	100 m	>70 m	?	>170 m	>270 m
8.	110 m	90 m	>80 m	—	>170 m	>280 m
9.	120 m	140 m	>40 m	—	>180 m	>300 m
10.	130 m	140 m ?	>60 m ?	—	>200 m ?	>330 m
11.	140 m	100 m	>50 m	—	>150 m	>290 m
12.	160 m	100 m	>40 m	—	>140 m	>300 m
13.	280 m	>80 m ?	—	—	> 80 m	>360 m
Sustlialptal	60 m	80 m	40 m	?	>120 m	>180 m
Kleinalptal: 1. . .	100 m	70 m	100 m	?	>170 m	>270 m
2. . .	80 m ?	70 m	130 m	?	>200 m	>280 m
Kartigeltal	60 m	40 m	40 m	?	>80 m	>140 m

Es zeigen sich zunächst klar die Stellen maximaler Erosion in Hinterfeld-Gurezmettlen, bei Fürlaui und unterhalb der Einmündung des Kartigeltales, d. h. überall dort, wo der Talgletscher kurz vorher durch Seitenäste verstärkt wurde. (Am Talausgang muss ferner auch die Einwirkung des Reussgletschers berücksichtigt werden.)

Die Erosion während der Würmeiszeit allein nimmt talauswärts stetig zu, um am Ausgang fast auf den fünffachen Betrag der im Kalchtal nachweis-

[1]) Die rezenten Gletscher sollen im klimatischen Kapitel noch eine eingehende Würdigung erfahren.

baren Übertiefung emporzuschnellen, ist aber auch sehr stark im Gebiet grosser seitlicher Zuflüsse. Nicht besonders bemerkbar macht sie sich jedoch an den oben erwähnten Stellen. Diese maximalen Taltiefen müssen also hauptsächlich stadial bedingt sein. Es zeigt sich nun in der Tat, dass wenigstens bis zum Kartigeltal die stadiale Erosion bedeutender war als die eiszeitliche [1]). Nur im untersten Talstück hat die letzte Eiszeit mehr gearbeitet. Gerade in den Becken von Hinterfeld und Fürlaui liegen die stadialen Maximalbeträge und zwar weniger durch die jüngeren, als vielmehr durch das älteste, durch das Bühlstadium, verursacht.

Auffällig ist im Bühlstadium die grosse Tiefenerosion. Eine Betrachtung der Querprofile zeigt aber, dass die eiszeitliche Erosion bedeutend grösser war, ist doch der Taltrog im auffälligsten Beispiel, bei Fütrigen, in der Eiszeit mehr als zweimal so breit als im ersten Stadium. Einzig im oberen Teil des Tales dürfte die Erosion des Bühlgletschers bedeutender gewesen sein. Es ist aber zu bedenken, dass die dort gegenüber der Würmeiszeit 300 m höher gelegene stadiale Schneegrenze auch das Firngebiet des Bühlgletschers verkleinerte. Deshalb gehörte ein grösserer Teil dieser Gebiete schon der Zunge des Gletschers an, deren grössere Geschwindigkeit auch eine Verstärkung der Erosionskraft bedeutete.

Im Gschnitzstadium wurde die Talstufe von Hinterfeld bis Färnigen am stärksten erodiert, ausserordentlich stark ferner auch das Kleinalptal.

Während die Gletscher des Gschnitzstadiums noch das ganze Talnetz vertieften, ist dies im Daunstadium schon nicht mehr der Fall. Wohl kann man auf der Sustenalp die Übertiefung des Daungletschers noch einigermassen abschätzen, sonst aber sind Haupt- und Nebentäler fast ganz über diese im allgemeinen geringe jüngste Eintiefung hinaus verschüttet. Ausdrücklich muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass das Daunstadium den oberen Becken des Haupttales und den Nebentälern die letzte glaziale Formung gegeben hat.

Sehr schön ist in den Querprofilen die Asymmetrie der alten Talformen zu verfolgen. Bis nach Fürlaui prägt sich deutlich die grosse Umbiegung in der stärkeren Unterschneidung der linken, der Prallseite aus. Ja, selbst die kleinen Talwindungen zeichnen sich schon in den alten Profilen aus. Diese Asymmetrie verstärkt sich bis zu den jüngsten Stadien ausserordentlich. Typische Beispiele dafür sind namentlich Hinterfeld (besonders, wenn man sich die Verschüttung wegdenkt), und das Fürlauer Becken im obersten Teil (Prof. 9), wo vom Trog zu Ende des Bühlstadiums sogar noch ein Teil des Bodens vorhanden und der Höhenunterschied der Trogschultern auf beiden Seiten ein beträchtlicher ist. Talasymmetrie schufen ferner auch die Gschnitzschliffborde an den innern Umbiegungsstellen der Gletscher.

---

[1]) Zum Teil ist dies sofort begreiflich, weil dort, wo während der grossen Eiszeit Firnfelder lagen, sich während der Stadien, wenigstens während der jüngeren, stärker erodierende Eiszungen ausbreiteten.

III. Fluviatile und andere nicht glazial bedingte Zerstörungs- und Aufschüttungsformen.

Zerstörungsformen. Im Haupttal und in den Nebentälern sind die Wasserläufe bemüht, das unausgeglichene, unter Mitwirkung des Eises entstandene Gefälle zu zerstören. Nirgends ist aber diese Arbeit schon über die Zerschneidung der Konfluenz- und Mündungsstufen hinaus gediehen. Immerhin reicht die Schlucht am Talausgang bis gegen Feden hinauf, das Litzigtobel bis gegen Aderbogen. Alle diese Rinnen in den Talstufen wurden seit der letzten Glazialzeit angelegt; denn die letzte Interglazialperiode hat wahrscheinlich die damals vorhandenen Stufen beseitigt. Vielleicht sind die Rinnen in der Hauptsache schon in der Gschnitz-Daun-Interglazialzeit eingeschnitten worden. Die untern konnten seit jener Zeit ununterbrochen benützt werden, da sie vom Eis nicht mehr bedeckt wurden.

Auf der Hundsalp ist eine alte, heute verlassene Erosionsrinne vorhanden. Noch im Jahre 1894 (nach dem Siegfriedatlas) vereinigten sich nämlich dort Gurezmettlenbach und Reuss erst direkt oberhalb des Stieltobels. Heute ist das unterste Stück des Reusslaufes durch eine Mure verstopft und die beiden Flüsse vereinigen sich direkt. Es handelt sich also hier um eine historische Flussverlegung. Eine alte Erosionsschlucht liegt ferner östlich der heutigen am Ausgang des Kartigeltales.

Ausserordentlich stark zerstört sind die Talgehänge durch die kleinen, oft nur temporären Wasserläufe. Musterbeispiele dafür liegen u. a. im Hinterfeldbecken, wo die Gesteinsbeschaffenheit die Zertalung zu befördern scheint, im Kleinalptal, das mit seinen steilen Wänden für Wildbäche und Lawinen ein ideales Gebiet darstellt, an den kahlen, fast allen Waldschutzes baren Hängen des Glattenstockes und in der Mündungsschlucht. Hier sind auf der rechten Seite die Trogwände völlig aufgelöst, in Rippen zerschnitten, wie es auf der Karte nicht wiedergegeben werden kann, und in klarer Weise kommt hier zum Ausdruck, dass die fluviatile Zerstörung die Hauptschuld an der Verwilderung der Alpentäler trägt. Das Runsengebiet an der Glattenstockkette liegt fast völlig in Grundmoräne und Gehängeschutt. Die Abholzung hat die Bildung dieser gewaltigen Rinnen (die gewaltigsten sind die des Arni- und des Löwernbaches) vor allem gefördert. Bedenkt man noch, dass das Moränenmaterial wasserundurchlässig ist, so begreift man die Gewalt dieser Wildbäche nach Gewittern oder zur Zeit der Schneeschmelze.

Alle Wasserrinnen auf der linken Talseite von Kleinalptal an, mit Ausnahme der ältern des Seebaches und der jungen, durch die Abholzung bedingten, sind in der Gschnitz-Daun-Interglazialzeit entstanden. Sie führen sozusagen alle Wasser, trotzdem als einziger Gletscher der Seewenfirn in diesem Gebiete liegt. Die ebenfalls stark zerschnittenen Hänge des Kleinalptales dagegen weisen durchwegs nur zeitweise wasserführende Runsen auf. Murgänge und in geringerem Masse starke Grundlawinen mögen hier die Hauptzerstörungsarbeit geleistet haben. Ständige Wasserläufe haben hingegen den Trogschluss in Rippen zerschnitten, wie dies auch im Sustlialp-, Rüttibach- und Kartigeltal geschehen ist.

Als bedeutende Runsen seien schliesslich auch noch die Erosionsrinnen unterhalb des Sustenlochfirnes und am Sustenpass erwähnt.

Aufschüttungsformen. Hier seien zunächst die Schotterflächen erwähnt. Die glazialen Wannen der Sustenalp, des Hinterfeldes, der Hundsalp, oberhalb Färnigen, von Fürlaui und unterhalb Husen, sowie im Sustlialp- und Kleinalptal, die vielleicht einst zum Teil Seen bargen, sind von den Bächen mit Erosionsmaterial gefüllt worden, die oberen bis Hinterfeld und im Kleinalptal erst nach dem Daunstadium, die untern schon vorher.

Die Schwemmkegel [1]) finden vor allem in sehr steilwandigen, wasserreichen Gebieten, wo viel loses Material im Einzugsbereich eines Baches liegt, und wo im Haupttal das Gefälle klein ist, so dass das herabgeschwemmte Material liegen bleiben kann, ihre schönste Ausbildung. Am meisten haben diese Faktoren die Bildung der drei riesigen, sich gegenseitig überdeckenden Kegel der Griesenbäche im Hinterfeldbecken begünstigt. Auch auf der linken Seite liegen dort schöne Schwemmkegel, ferner im Kalchtal und im untersten Talstück.

Schwemmkegelartige Formen bilden auch die Muren, von denen die berüchtigsten oberhalb Husen («Weissribi», auf der Karte deutlich sichtbar), bei Fürlaui und Stapfen liegen. Einen recht ansehnlichen Schwemmkegel bildete auch die «Wasserleitung» der Färniger oberhalb dieses Weilers (s. S. 79).

Schuttkegel, Bildungen, die ihre Entstehung namentlich den herabstürzenden Verwitterungsprodukten, Lawinen und zum geringsten Teile dem fliessenden Wasser verdanken, liegen namentlich auf der hintersten linken Kalchtalseite, unter der Oberplattifluh, der Färniger Kalkmulde, im Fürlauer Becken und im untersten Talstück. Sie verschütten ferner das Kleinalptal und die Seewenalpkare. Häufig gehen sie in die Schutthalden über, die keine Kegelform mehr zeigen und sich überall unterhalb den Wandfluchten und an unterschnittenen Gehängen bilden (Schliffkehlen, Karwände). Ganz bedeutend sind sie namentlich im Kartigeltal und am westlichen Griesenfirn, wo die Farbe und die Kahlheit des Kalkschuttes den Eindruck der Mächtigkeit dieser «blauen Gand» noch verstärken.

Ganz grober Gehängeschutt könnte schon als Bergsturzmaterial bezeichnet werden. So reiht sich z. B. in den Wildenlauenen eine kleine Ausbruchnische an die andere, und überall liegen die grossen Trümmer auf den Schwemm- und Schuttkegeln. Die grösseren Bergstürze sind folgende:

1. Nördlich Wieleschalp
2. Wieleschalp
3. Seewenalp.
4. Nördlich Dörfli
5. Rechter Talausgang

Drei von ihnen liegen in der Nähe der Seewenalp, was den Eindruck der riesigen Zerstörung in diesem Gebiete bestätigt. Sie sind alle vom Ruderstock, dem von zwei Seiten her unterschnittenen Ausläufer des Seewenstockes,

[1]) Es werden bloss die kegelförmigen Schuttformen so bezeichnet, welche in der Hauptsache von ständig fliessendem Wasser gebildet wurden, die andern sollen als Schuttkegel beschrieben werden.

losgebrochen und wohl poststadial, da sie in die Gebiete von Gschnitz- und Daunmoränen hineinreichen. Einer von ihnen hat zusammen mit Moränenmaterial den heute fast verlandeten Seewenalpsee aufgestaut. Der Bergsturz bei Dörfli scheint aus der Trogwand von Butzen zu stammen. Da er auf übertieften Bühlformen liegt, so ist er sicher jünger als dieses Stadium. Die am Talausgang liegenden, sehr grobblöckigen Trümmermassen schliesslich scheinen ebenfalls aus einer Trogwand, aus der der Würmzeit, zu stammen und, wie bei Dörfli, infolge der starken Unterschneidung losgebrochen zu sein. Auch sie sind sicher jünger als das Bühlstadium.

Als Aufschüttungs- und Zerstörungsformen zugleich seien endlich die Rutschungen und Sackungen angeführt. Abgerutscht zu sein scheint vor allem das ganze Gehänge nördlich Feden. Deutlich ist die oben am Schliffbord ausgebrochene Nische auch auf der Karte sichtbar. Die Rutschung ist sicherlich nacheiszeitlich; das zerstörte Schliffbord war ja vorher schon gebildet. Sie ist auch jünger als das Bühlstadium, denn dieses ist ja wahrscheinlich nur eine Station des Würmrückzuges, erst nach ihm war das Gehänge wieder eisfrei. Die Ursachen der Sackung, in der sich später Murgänge gebildet haben, liegen zum Teil in der starken Zerklüftung des Gehänges, zum Teil in der starken glazialen Unterschneidung, die durch den Reussgletscher verstärkt wurde, vielleicht auch in tektonischen Störungen.

Kleinere Erdschlipfe finden sich am ganzen, mit Grundmoräne überkleisterten Glattenstockhang, besonders unter der Pörtlialp. Schwer bedroht durch Rutschungen an der Schwarzfluh nördlich Eisten ist namentlich die Kirche von Meien. Dort verhindert Grundmoränenlehm in zirka 1 m Tiefe das Durchsickern des Wassers.

IV. Zusammenfassung.

1. Wie in den gesamten Schweizer Alpen, lassen sich auch im Meiental nur noch wenige Zusammenhänge zwischen den grossen Zügen des Reliefs und der tertiären Tektonik des Gebirges erkennen. Vielleicht ist dagegen der Verlauf des Tales durch eine jüngere präglaziale, lokale Hebung des Alpenkörpers bedingt. Auffällig ist ferner die starke Abhängigkeit der Kleinformen des Reliefs von den verschiedenen Gesteinsformationen.

2. Die heutigen Oberflächenformen sind wohl in der Hauptsache schon präglazial angelegt worden, ihre damalige Gestalt existiert aber heute zum grössten Teil nicht mehr. Das Relief ist während und nach der Eiszeit stark umgebildet worden und hat erst dann seine gegenwärtige Gliederung erhalten.

3. An dieser Bildung und Umformung des Reliefs waren und sind die Verwitterung, Denudation, die Erosion des Wassers und in nicht genau feststellbarem Masse die Erosion des Eises beteiligt. Sozusagen alle Formenelemente sind glazial mehr oder weniger beeinflusst.

4. Von rezenten Gletschern ausgehend, wurde versucht, das Alter der Oberflächenformen zu bestimmen.

a) Formen der ältern Eiszeiten sind bis auf Reste der Risschliffgrenze und einige vielleicht Trogschulterteilen dieser Periode entsprechende Terrassen verschwunden.

b) Die «präglazialen» Trogschultern *Brückners* sind wahrscheinlich Riss-Würminterglazialen Alters, während die Firnmulden Überreste eines präglazialen Talsystems sind.

c) Im Meiental sind die noch erhaltenen Reste des alpinen Troges nur zum Teil während der Würmeiszeit entstanden, zum Teil früher, zu einem grossen Teil aber später, während der Stadien.

d) Die Bühlvergletscherung war ähnlich ausgedehnt wie die der Würmeiszeit und hat deshalb auch ähnliche Formen hinterlassen.

e) Im Bühlstadium wurde der Sustenpass zum letzenmal vom Eis des Steingletschers überflossen und umgebildet.

f) Die Gschnitz- und die Daunvergletscherung waren weniger umfassend als die früheren. Die erstere bildete wohl noch einen zusammenhängenden Eisstrom, der aber das Reusstal nicht mehr erreichte und viele Gehängestücke eisfrei liess. Die letztere wurde durch einzelne Gletscherindividuen gebildet. Während der beiden Stadien wurden hauptsächlich die obern Talteile und die Gehänge stark umgebildet und dadurch an vielen Orten die altstadialen und glazialen Formen zerstört. Auch die meistens schon vor der Würm- oder sogar vor der Risseiszeit angelegten Kare erhielten durch die jungstadiale Vergletscherung ihre heutige Form.

g) Schon seit den letzten Stadien und fortschreitend bis zur Gegenwart hat die Verwitterung, Denudation, fluviatile Zerschneidung und Aufschüttung mit grösster Wucht daran gearbeitet, die unter Mithilfe des Eises entstandenen Formen überall zu zerstören.

5. Die von den rezenten Gletschern ausgehenden Altersbestimmungen decken sich für die Würmeiszeit und das Bühlstadium mit den Untersuchungen *Brückners* im Reusstal und werden durch diese bestätigt.

6. Die morphologische Untersuchung des Meientales lässt darauf schliessen, dass auch in andern kleinen inneralpinen Tälern den stadialen Vergletscherungen ein weit grösserer Anteil an der Bildung und Umbildung des Reliefs zugewiesen werden muss, als dies heute im allgemeinen geschieht. Die Ansichten *Lucernas* werden in dieser Beziehung bestätigt.

F. Klimatische Verhältnisse des Meientales.

Wie für die meisten kleinen alpinen Täler, fehlen auch für das Meiental, mit Ausnahme der Aufzeichnungen einer Regenmessstation in Färnigen, meteorologische Beobachtungen, die eine lückenlose Beschreibung seiner klimatischen Verhältnisse erlauben würden. Es kann deshalb hier nur unsere Aufgabe sein, die allgemeinen Kenntnisse vom Klima der Alpen so viel als möglich für unser Gebiet zu verwerten, die Messungen von benachbarten meteorologischen Stationen dabei besonders zu berücksichtigen und mit den leider sehr dürftigen und oft ungenauen Mitteilungen der einheimischen Bevölkerung zu vergleichen. Ferner sollen in diesem Kapitel Muren, Lawinen und Gletscher als klimatische Erscheinungen betrachtet, Pflanzendecke und Tierwelt dagegen, trotzdem auch sie durch das Klima weitgehend bedingt sind, ihrer Wichtigkeit wegen besonders behandelt werden.

1. Die Temperaturverhältnisse.

Die beiden folgenden Tabellen geben Auskunft über die Temperaturverhältnisse in den Nachbartälern [1]). Gipfelstationen, die zu Vergleichen herangezogen werden könnten, sind keine vorhanden.

Der Einfluss des Föhnes, der im Reuss- und im Haslitale ausserordentlich gross ist (man vergleiche z. B. die Stationen Göschenen, Engelberg und

[1]) Nach *J. Maurer*, Klima der Schweiz (114).

Tab. 17. *Monats- und Jahresmittel der Temperatur* (1864—1900).

Stationen	Höhe	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J	A.	S.	O.	N.	D.	Jahr
	m													
Altdorf . . .	452	0,1	2,0	4,8	9,3	13,0	16,2	18,0	17,3	14,6	9,5	4,9	0,8	9,2
Gurtnellen . .	742	−0,5	1,3	3,8	8,3	12,0	15,0	17,0	16,2	13,7	8,7	4,3	0,2	8,3
Wassen	850	−0,5	0,8	2,3	6,7	11,0	14,5	15,8	14,8	12,6	8,0	4,1	−0,2	7,5
Göschenen . .	1110	−2,1	−0,7	0,8	5,0	8,9	12,7	14,6	13,8	11,5	6,5	2,7	−1,3	6,0
Andermatt . .	1146	−6,7	−4,7	−2,3	2,0	6,1	9,7	11,8	11,0	8,5	3,6	−1,2	−5,7	2,7
Gotthard . . .	2100	−7,7	−7,1	−6,2	−2,4	1,3	4,9	7,9	7,6	5,2	0,2	−4,1	−7,1	−0,6
Engelberg . .	1020	−3,9	−1,9	0,3	4,8	8,9	12,4	14,2	13,3	10,7	5,5	0,8	−3,1	5,2
Guttannen . .	1055	−2,9	−1,2	1,5	5,6	9,7	12,8	14,8	14,0	11,6	6,5	1,8	−1,9	6,0
Grimsel . . .	1874	−6,2	−5,2	−3,8	0,1	3,8	7,1	10,1	10,0	7,4	2,2	−2,4	−5,6	1,5

Guttannen miteinander), dürfte im Meientale geringer sein, da dieses nicht in der direkten Zugrichtung des Windes liegt und deshalb dessen Kraft nur gebrochen zu verspüren bekommt. Unser Gebiet weist also wohl niedrigere Temperaturmittel auf, als entsprechend hoch gelegene Teile des Reusstales. Berücksichtigt man ferner, dass das Tal wohl gegen Norden geschützt ist, den im Winter sehr rauhen Westwinden dagegen ziemlich und den kalten Ostwinden gänzlich offen steht, so sind die mittleren Temperaturen wahrscheinlich noch niedriger anzunehmen.

Die zweite Tabelle erlaubt einige weitere Schlüsse auf die Temperaturverhältnisse unseres Tales, wobei natürlich die lokalklimatischen Eigentümlichkeiten starke Änderungen dieser Mittelwerte bedingen, aber leider nicht angegeben werden können.

Tab. 18. *Mittlere Temperatur in den verschiedenen Höhenstufen des Nordhanges der Schweizer Alpen.*

Höhe	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr	Januar	Juli	Jahresschwankung
900 m . . .	−2,0	6,0	14,7	6,9	6,4	−2,9	15,7	18,6
1100 m . . .	−2,8	4,8	13,6	6,0	5,4	−3,7	14,6	18,3
1300 m . . .	−3,7	3,6	12,5	5,1	4,4	−4,5	13,5	18,0
1500 m . . .	−4,6	2,3	11,4	4,2	3,3	−5,3	12,4	17,7
1700 m . . .	−5,4	1,1	10,3	3,2	2,3	−6,1	11,3	17,4
1900 m . . .	−6,3	−0,1	9,2	2,3	1,3	−6,9	10,2	17,1
2100 m . . .	−7,1	−1,3	8,1	1,4	0,3	−7,7	9,1	16,8
2300 m . . .	−8,0	−2,5	7,0	0,5	−0,8	−8,5	8,0	16,5
2500 m . . .	−8,8	−3,7	5,8	−0,5	−1,8	−9,3	6,9	16,2

Nach den Vermessungen der *hydrometrischen Abteilung des eidgenössischen Oberbauinspektorates* (128) ist im Meiental der Anteil an den Höhenstufen von 300 zu 300 m folgender:

600— 900 m	$0,_1$ %	2100—2400 m	$21,_3$ %
900—1200 m	$1,_8$ %	2400—2700 m	$21,_4$ %
1200—1500 m	$7,_2$ %	2700—3000 m	$12,_7$ %
1500—1800 m	$14,_6$ %	über 3000 m	$1,_8$ %.
1800—2100 m	$19,_1$ %		

Wenn man nun die obigen Temperaturwerte unverändert übernehmen könnte, so hätten fast 60 % des Gebietes eine mittlere Frühjahrstemperatur von weniger als 0^0 und ungefähr 90 % des Tales eine mittlere Wintertemperatur von unter -5^0. Bei nur etwa 20 % wäre der Sommer wärmer als 10^0 und kaum 5 % hätten einen Jahresdurchschnitt von mehr als 5^0. Bei fast 40 % dagegen läge die mittlere Jahrestemperatur unter 0^0.

Die im März, April und im Herbst vorkommenden Nebel drücken die Temperaturen wesentlich. Sie lagern meistens bis in die Höhe von zirka 2000 m und führen dann oft das Phänomen der Temperaturumkehr herbei. Dies ist sogar etwa im Sommer der Fall. So lag z. B. vom 9.—10. August 1924 bis auf die Höhe von Oberplatti dicker, kalter Nebel, während darüber warmer Sonnenschein die Weiden überflutete.

Die grössten Tagesschwankungen scheinen die Monate März und April aufzuweisen.

2. Exposition und Bergschatten.

Exposition und Beschattung sind in den Alpentälern mit ihrer sehr starken Reliefenergie klimatische Faktoren ersten Ranges. Namentlich in mehr oder weniger östlich-westlich verlaufenden ist dies besonders stark ausgeprägt. So apern z. B. die nördlich und nordöstlich exponierten Hänge des Meientales durchschnittlich fast einen halben Monat später aus als die südlich und südwestlich exponierte Sonnseite. Wie stark solche Verhältnisse auf alle Höhengrenzen des Tales einwirken, wird später zu zeigen sein. Die Exposition bedingt mit dem Relief zusammen auch die grossen Unterschiede in der Beschattung der einzelnen Talgebiete. *K. Peucker* (121) hat gezeigt, wie man für jeden Ort den durch sein Relief bedingten Verlust an Himmelsstrahlung (diffusem Tageslicht), Strahlungsintensität und Sonnenschein bestimmen kann [1]). Am auffälligsten ist ohne Zweifel die Verkürzung der Sonnenscheindauer. Sie ist nicht nur für die Pflanzen- und Tierwelt von grosser Bedeutung, sondern beeinflusst namentlich Wirtschaft und Siedlungen sehr stark. Bergschattenwerte aus der dauernd besiedelten oder besser vorwiegend bewohnten Talregion sind deshalb von besonderem Interesse. Tab. 19 gibt solche für fünf Stationen des Meientales, die in ihrer Anordnung zugleich einen Längs- und einen Querschnitt durch dessen Hauptsiedlungsraum darstellen [2]).

[1]) Die drei Werte werden mit Hilfe der in flächentreuer Zylinderprojektion gezeichneten Sonnenbahnen eines Jahres (für die geographische Breite der Station) und der darauf gelegten in gleicher Weise projizierten Horizontlinie (Bergprofil) des Ortes bestimmt.

[2]) Die in *Peuckers* Arbeit enthaltenen Unterlagen erlauben keine grosse Genauigkeit der Berechnungen. Die Tabellenwerte sind deshalb alle auf eine Viertelstunde auf- oder abgerundet. Es wurde ferner darauf verzichtet, auch in der wenig und in der unbesiedelten Region des Tales Bergschattenwerte zu bestimmen. Die Tagesverkürzungen, namentlich die winterlichen, machen sich hier nicht so unangenehm bemerkbar wie in der Haupt-

Ort	Mittlere Morgenverspätung	Mittlere Abendverfrühung	Mittlere Tagesverkürzung	Prozent des mittleren Tages der entsprechenden Jahreszeit	
Färnigen, 1450 m	1 St.	2 St.	3 St.	22	Frühling
	1 St. 30 M.	1 St. 30 M.	3 St.	20	Sommer
	1 St. 15 M.	3 St. 30 M.	4 St. 45 M.	47	Herbst
	2 St. 15 M.	4 St. 15 M.	6 St. 30 M.	71	Winter
	1 St. 45 M.	2 St. 30 M.	4 St. 15 M.	36	Jahr
Dörfli, 1360 m	1 St. 30 M.	2 St.	3 St. 30 M.	26	Frühling
	2 St.	1 St. 15 M.	3 St. 15 M.	22	Sommer
	1 St. 30 M.	3 St. 15 M.	4 St. 45 M.	47	Herbst
	3 St. 15 M.	4 St.	7 St. 15 M.	77	Winter
	2 St. 15 M.	2 St. 15 M.	4 St. 30 M.	38	Jahr
Husen, 1180 m	1 St. 45 M.	2 St. 15 M.	4 St.	30	Frühling
	2 St.	1 St.	3 St.	20	Sommer
	2 St. 30 M.	4 St.	6 St. 30 M.	60	Herbst
	4 St.	4 St. 30 M.	8 St. 30 M.	93	Winter
	2 St. 30 M.	2 St. 45 M.	5 St. 15 M.	44	Jahr
Niedriholz, 1500 m	1 St. 45 M.	1 St. 15 M.	3 St.	22	Frühling
	2 St. 15 M.	1 St.	3 St. 15 M.	22	Sommer
	1 St. 30 M.	2 St. 30 M.	4 St.	37	Herbst
	1 St. 30 M.	3 St. 15 M.	4 St. 45 M.	55	Winter
	1 St. 45 M.	2 St.	3 St. 45 M.	31	Jahr
Litzigen, 1300 m	1 St. 30 M.	3 St.	4 St. 30 M.	34	Frühling
	2 St.	1 St. 15 M.	3 St. 15 M.	22	Sommer
	2 St.	4 St. 30 M.	6 St. 30 M.	60	Herbst
	4 St.	4 St. 45 M	8 St. 45 M.	95	Winter
	2 St. 30 M.	3 St.	5 St. 30 M.	47	Jahr

Vergleicht man zunächst Färnigen, Dörfli und Husen, so ist auffällig, dass der vorderste Talort die grösste, der zuhinterst gelegene dagegen die kleinste jährliche Tagesverkürzung besitzt. Husen liegt in einem engen Talprofil, die unmittelbar hinter dem Weiler steil ansteigende Glattenstockkette verzögert das Erscheinen der Sonne stärker, als im weiter entfernten Dörfli oder gar in Färnigen. Anderseits hält die rechtsseitige Gebirgskette die Sonne bei niedrigem Stande von Husen sehr stark ab. Dörfli wird ebenfalls noch von der Glattenstockkette ungünstig beeinflusst, profitiert dagegen von der breiten Öffnung des Kartigeltales. Färnigen besitzt aus den schon

siedlungsregion und sind ausserdem auf der Sonnseite, wo der grösste Teil des wertvollsten Wirtschaftsareales liegt, verhältnismässig gering. Die grossen Unterschiede endlich in der Beschattung der beiden Talhänge kommen in den Tabellenwerten von Niedriholz und Litzigen schon genügend zum Ausdruck.

angegebenen Gründen eine kleine Morgenverspätung, dagegen eine grössere Abendverfrühung, weil es von allen drei Orten dem Talschluss am nächsten und ausserdem fast unmittelbar am Fusse der Fleckistockkette liegt. Die jahreszeitlichen Werte der drei Stationen veranschaulichen namentlich die gewaltigen Schwankungen der Tagesverkürzung, die durchwegs im Winter mehr als doppelt so gross sind als im Sommer und für Husen den gewaltigen Wert von 93 % des mittleren Tages annehmen. Auffällig ist auch die geringe Abendverfrühung von Husen im Sommer, die von allen drei Stationen am kleinsten ist.

Ein Vergleich der Werte für Niedriholz, Dörfli und Litzigen, die ungefähr in einem Talquerschnitt liegen, zeigt vor allem den riesigen Unterschied von Sonn- und Schattenseite im Frühjahr, Herbst und Winter (zirka 4 Stunden maximal). Im Sommer ist die Tagesverkürzung für Litzigen und Niedriholz gleich gross, weil sich die ungünstige Lage Litzigens in der Abendverfrühung nicht so stark bemerkbar macht, anderseits aber die Glattenstockkette infolge der grossen nördlichen Morgenweite der Sonne auf die Verspätung des Sonnenaufganges für Niedriholz nachteilig einwirkt.

Peucker hat für Gastein eine jährliche Tagesverkürzung von 32 % des mittleren Tages und für Grindelwald eine solche von 34 % errechnet. Der Vergleich mit den Werten unserer fünf Stationen zeigt, wie viel bedeutender der Einfluss des Bergschattens im Meientale ist.

Besonders berücksichtigt zu werden verdient schliesslich die Zeit des Winterschattens, das ist die jährliche Periode, in der die Sonne völlig verschwindet (Tab. 20).

Tab. 20. *Winterschatten im Meiental.*

Ort	Zeit	Dauer
Färnigen	1. Dezember bis 15. Januar	46 Tage
Dörfli.	1. Dezember bis 6. Januar	37 Tage
Husen	30. Oktober bis 9. Februar	102 Tage
Niedriholz.	—	—
Litzigen.	16. Oktober bis 24. Februar	132 Tage

Es zeigt sich, dass das am dichtesten bewohnte Gebiet vom Dörfli-Kapelle von den Talsiedlungen die Sonne am wenigsten lang entbehren muss, und dass die Schattenseite wieder am ungünstigsten bedacht ist. Die Hangsiedlungen auf der Sonnseite dagegen weisen überhaupt keinen oder nur sehr kurzen Winterschatten auf (Riedgämer soll z. B. an keinem Tage weniger als 5 Stunden Sonne haben). Diese klimatische Begünstigung wird aber durch die höhere und schwerer zugängliche, dem schlechten Wetter stärker ausgesetzte Lage wenigstens für die Siedlungen stark beeinträchtigt, wenn nicht aufgehoben. Dagegen hilft sie die Schneeschmelze befördern. Die Wiesen von Eisten z. B. sind im Frühjahr stets zuerst schneefrei.

3. Die Luftströmungen.

Das stark gegliederte und durch starke Höhenunterschiede ausgezeichnete Relief des Meientales bedingt eine Dreiteilung der Luftströmungen in solche, die von jenem völlig unabhängig sind, in andere, deren Richtung lokal beeinflusst wird, und schliesslich in lokal entstandene. Die beiden ersten Gruppen werden aber im folgenden besser zusammengefasst, weil die meisten Luftströmungen sowohl der einen als auch der andern als Ober- bzw. als Unterwind angehören.

1. Der Westwind tritt weitaus am häufigsten auf. Er wird von der einheimischen Bevölkerung «Gux», «Engelberger» (weil er aus der Richtung dieses Tales weht), oder «Hinterwind» (weil er von hinten, d. i. von oben her in das Tal bläst) genannt und bricht oft mit furchtbarer Gewalt über die Senke des Sustenpasses und die im Westen und Nordwesten gelegenen Kammscharten herein. Nach *E. Schmid* (124) soll er manchmal vom Vierwaldstättersee her durch das Reusstal bis ins Meiental heraufsteigen und dann als Unterwind der obern, in der ursprünglichen Richtung ziehenden Luftströmung direkt entgegen wehen.

2. Der Föhn ist fast ebenso gefürchtet wie der Westwind. Er bringt zwar nicht selbst Regen oder Schnee, hat aber schlechtes Wetter im Gefolge und schafft im Winter und Frühjahr die für Lawinenbildung günstigen Verhältnisse. Anderseits ist er an der Schneeschmelze ebenso stark oder noch mehr als die Sonne beteiligt und deshalb für die Alp- und Landwirtschaft des Tales ein lebenswichtiger Faktor. Mit voller Stärke wirkt er bloss auf die Nordseite des Talausganges. Im mittleren und oberen Meiental tritt er als ein von unten kommender, in seiner Wucht etwas gebrochener Talwind auf, während gleichzeitig die Oberströmung in der alten Nord-Südrichtung über das ganze Gebiet weht. Sehr oft kann der Föhn, wie in allen Quertälern Uris, auch als sogenannter «lauer», kaum fühlbarer Wind auftreten, als leicht und langsam sich in die Taltiefe senkender Luftstrom, der drückende Schwüle bringt und immer schlechtes Wetter nach sich zieht [1]).

3. Dem Ostwinde steht das Meiental völlig offen. Seine Richtung kann deshalb lokal nur ganz unbedeutend beeinflusst werden. Weil er von unten, d. i. vom Talausgang her kommt, wird er im Volksmund «Unterwind» genannt. Er bringt im Winter harte Kälte.

4. Der Nordwind wird in der Hauptsache von den linksseitigen Gebirgskämmen des Tales abgehalten und kommt nur als vom Reusstale aufsteigende und ebenfalls «Unterwind» genannte Luftströmung zur Geltung. Auch er bringt im Winter starke Kälte.

5. Die Tal- und Bergwinde wehen, wie überall in den Alpentälern, bei konstanter Witterung und sind eine Folge der starken nächtlichen Abkühlung bzw. der grossen, tagsüber erfolgenden Erwärmung der Gipfelregionen.

[1]) Der Föhn ist vielleicht eine Ursache des wirtschaftlichen Rückganges der Bergalp an der Glattenstockkette, weil er im Sommer den Boden an diesem jetzt kahlen Hange stark austrocknet.

4. Die Niederschlagsverhältnisse.

Seit 1911 besitzt Färnigen eine Regenmessstation. Im gleichen Jahre wurden solche auch auf der Göscheneralp und in Gadmen eingerichtet. Wenn man nun noch die Messungen der Stationen im Reusstal und von Engelberg berücksichtigt, so kann man sich wohl ein Urteil über die Niederschläge in den Talregionen unseres Gebietes und seiner Umgebung bilden; für die Bergketten dagegen fehlen Beobachtungen vollständig. Dies ist um so bedauerlicher, als neuere Publikationen immer wieder darauf hinweisen, wie sehr die Verteilung der Niederschläge von Ort zu Ort wechselt und von der Oberflächengestaltung abhängig ist (*R. Roth*, 113, S. 61; *O. Lütschg*, 123, S. 109). So wertvoll deshalb die Regenkarten von *H. Brockmann* (102) und für unser Gebiet namentlich von *R. Roth* zur Übersicht sind, so wenig wird es möglich sein, aus ihnen alle Einzelheiten richtig herauszulesen. Für das Meiental z. B. mit seinem Mangel an Totalisatoren und seiner einzigen Messtation ist dies ausgeschlossen.

Tab. 21. *Mittel der jährlichen Regenmengen aus der Messperiode 1909/10—1918/19, nach R Roth* [1]).

Göscheneralp, 1715 m. . . .	1300 mm	Gurtnellen, 742 m.	1248 mm
Göschenen, 1107 m	1547 mm	Gadmen, 1207 m	1720 mm
Färnigen, 1460 m.	1635 mm	Engelberg, 1018 m	1638 mm

Tabelle 21 zeigt zunächst, dass Färnigen im Einzugsgebiet der Reuss von den angeführten Stationen jährlich den grössten Niederschlag aufweist. Die Schutzlage im Regenschatten einer Querkette ist hier lange nicht so ausgeprägt wie im Göscheneralptal. Wie *Roth* zeigt, macht sie sich aber doch auch hier bemerkbar in einer verlangsamten Zunahme der Niederschläge gegen den Talgrund, und im Vergleich zu der dem Westwind viel stärker ausgesetzten Station Gadmen ist die Abnahme der Regenmenge immerhin eine ganz beträchtliche.

Bedeutend grösser als auf dem Talboden sind die Niederschläge an den Hängen und in den Gipfelregionen. Die früher erwähnten Regenkarten zeigen dies mit aller Deutlichkeit. So fallen nach *Roth* von Wassen bis Färnigen 1400 bis zirka 1650 mm Regen, in der Fleckistockkette dagegen bis 2600 mm und in der Fünffingerstock-Spannortkette sogar bis 2800 mm. *Brockmann* gibt für letztere Maximalniederschläge von 2800 bzw. 3000 mm an. So gross diese errechneten Zahlen sind, so ist an ihrer Richtigkeit kaum zu zweifeln, da an anderen Orten, z. B. auf dem Claridenfirn, noch grössere, auf die gleiche Weise konstruierte Regenmengen durch die Totalisatorenmessung bestätigt werden (3620 mm).

Wie die Tabelle 22 zeigt, liegt das Minimum der Niederschläge von Färnigen im Mai, was sonst bei keiner andern Station der Fall ist, und das Maximum, ebenfalls im Gegensatz zu allen andern Orten, im Dezember.

[1]) Die Mittelwerte sind gegenüber den Werten der 37jährigen Periode (Klima der Schweiz) etwas zu gross, weil sie aus vorwiegend feuchten Jahren stammen (*R. Roth*, S. 67).

Tab. 22. Monatliche Verteilung der Niederschläge in % der mittleren Jahressummen von 1910—1919, nach R. Roth[1]).

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Gotthard . . .	68	56	100	94	79	83	75	80	80	110	80	96
Göscheneralp .	80	42	92	79	72	92	101	93	91	97	53	80
Göschenen . .	82	54	91	97	72	91	80	73	78	100	80	96
Färnigen . . .	118	65?	83	86	54	81	81	85	75	67	69	136?
Gurtnellen . .	85	49	75	80	67	103	101	90	86	94	75	97
Gadmen . . .	83	54	88	71	69	110	115	91	74	76	69	101
Engelberg . . .	69	49	72	77	75	125	118	104	82	78	69	82

Dies sind so seltsame Verhältnisse, die, gänzlich isoliert, zu keiner andern Beobachtungsreihe der Tabelle in Beziehung zu bringen sind, dass man annehmen muss, die Messperiode 1912—1922 zur Ermittlung der mittleren Niederschläge sei zu kurz, um einwandfreie Resultate zu erhalten. Ein sekundäres und vielleicht bei bessern Mittelwerten viel stärker zum Ausdruck kommendes Minimum im Februar, das mit den Minima der übrigen Stationen in den gleichen Monat fällt, bestätigt diese Vermutung. Auf jeden Fall wird man aus den Zahlen kaum auf irgendwelchen südalpinen Einfluss, wie er sich durch Niederschlagsmaxima oder wenigstens durch grössere Regenmengen bei den Stationen Gotthard, Göschenen, Gurtnellen und vielleicht Göscheneralp bemerkbar macht, schliessen können (vgl. *R. Roth*, S. 65). Noch mehr führt die folgende Übersicht der Niederschlagsverteilung im Sommer- und im Winterhalbjahr zum Schluss, dass die Mittelwerte von Färnigen nicht verwertbar sind.

	Sommer	Winter		Sommer	Winter
Gotthard	51%	49%	Färnigen	44%	56%
Göscheneralp . .	56%	44%	Gadmen	54%	46%
Göschenen . . .	49%	51%	Engelberg	58%	42%

Aus den Tabellen im «Klima der Schweiz» ist zu schliessen, dass im Meiental mehr als die Hälfte des Niederschlages als Schnee fällt. Manchmal wird das Tal schon von Anfang Oktober an auch in seinen tiefer gelegenen Teilen nicht mehr völlig schneefrei, und zu Ende dieses Monates sind meistens nur noch ganz sonnige Stellen aper. Aber auch im Sommer sind Schneefälle bis auf 1500, ja bis auf 1000 m herunter nicht allzu selten.

Die Zahl der Niederschlagstage beträgt für Färnigen im Mittel der Jahre 1912—1920 150. Es stellt sich damit gleich wie Gadmen und Gurtnellen, dagegen schlechter als Göscheneralp (143), das viel mehr im Regenschatten des Gebirges liegt.

[1]) Die Werte für Göscheneralp, Gadmen und Färnigen stammen nicht von *Roth*. Sie sind für die beiden ersten Orte aus der Messperiode 1912—1919, für Färnigen aus den Beobachtungsreihen von 1912—1922 errechnet worden und für Göscheneralp von sehr fraglicher Richtigkeit, weil dort das Beobachtungsmaterial lückenhaft und nicht einwandfrei ist.

5. Die Muren.

Das Meiental ist reich an den in gewitter- oder regenreichen Zeiten niedergehenden Muren oder «Ribinen», jenen schutt- und schlammführenden Bächen, die oft tiefe Runsen in die Hänge reissen und fruchtbares Land weithin mit wüsten Trümmern überschütten. Viele von ihnen sind erstorben, eine ganze Anzahl aber geht heute noch. Jeder Wildbach kann schliesslich zu einer solchen werden, und die gewaltigen Gräben der gewöhnlich recht harmlos fliessenden Wasserläufe an der kahlen Glattenstockkette zeigen aufs deutlichste, wie gewaltig da manchmal Wasser- und Schuttführung sein muss. Die völlige Abholzung hat hier ganz böse Folgen gehabt. Auf andere Weise haben die Einwohner von Färnigen die Bildung einer Mure verschuldet. Sie leiteten Ende der 60er Jahre einen Teil des Seebaches durch den Färnigwald zur Trinkwasserversorgung ihres Weilers. Bald bildete sich aber dort eine Ribi, welche Färnigen auch durch Lösung eines Felsblockes immer mehr bedrohte, so dass der Bach schleunigst an einen ungefährlicheren Ort verlegt werden musste. 1913—1915 ist dann die Runse im Waldgebiet geräumt und aufgeforstet worden. Die grösste Mure ist die Weissribi im Waldgebiet nordöstlich Husen. Kleinere, aber gefährlichere, weil sie die Strasse bedrohen, liegen auf der linken Talseite zwischen Fürlaui und Färnigen und auf der Sustenalp. Der verheerendste Murgang, der in der Erinnerung der einheimischen Bevölkerung noch lebt, muss die Lasalpmure gewesen sein. Sie kam aus der gleichnamigen, vom Hangenden Firn nach Bärfallen herunterziehenden Erosionsrinne und stürzte sich auf die Hundsalp. Dort verschüttete sie den alten Reusslauf, so dass sich jetzt der Fluss direkt mit dem Gurezmettlenbach vereinigt, und verwüstete das schöne, zwischen den beiden Wasserläufen gelegene Grasband völlig. Das in ihrem Gefolge auftretende Hochwasser der Reuss schwemmte aus den damals noch auf Stiel vorhandenen Allmendgärten die Kartoffeln fort und zerstörte bis nach Feden hinunter alle Stege. Es ist nicht genau festzustellen, wann sich diese Katastrophe ereignet hat. Die Ausgabe der Siegfriedkarte 1875, Revision 1894, zeigt auf der Hundsalp noch die beiden nebeneinander verlaufenden Flussläufe, die Revision 1915 dagegen nur noch einen. Wahrscheinlich ist aber die Lasalpmure schon im Oktober 1883 niedergegangen (Mitteilung von *M. Oechslin*).

6. Die Lawinen.

Wie das ganze obere Reusstal, ist auch das Meiental sehr lawinenreich. Begünstigen schon die steilen Hänge deren Bildung, so wird diese durch die Waldarmut noch gefördert.

Entstehungsweise.

Es ist hier nicht der Platz, näher auf die Ursachen der Lawinenbildung einzugehen [1]). Erinnert sei bloss daran, dass diese im allgemeinen von den Böschungsverhältnissen, der

[1]) Es wird zu diesem Zweck auf die Arbeiten von *J. Coaz* (104, 106) und *M. Oechslin* (116) verwiesen.

Witterung und der Beschaffenheit des Schnees abhängig ist. Ferner ist nach M. *Oechslin* (116, S. 304), dessen Angaben von den Talleuten durchaus bestätigt werden, der Zustand des Bodens beim ersten Schneefall von grosser Bedeutung. Ist dieser nämlich gefroren, so bilden sich später gern grosse Grundlawinen, da sich der Schnee kaum mit ihm verbindet und bei der Schmelze auf ihm abrutscht. Mit dem ungefrorenen Boden dagegen kann sich der Schnee sehr gut verbinden, Grundlawinen fehlen deshalb dann fast völlig.

Gegenüber der frühern Einteilung in Grund- und Staublawinen (abgesehen von den Gletscherlawinen) unterscheidet *M. Oechslin* in einleuchtenderer Weise Grund- und Oberlawinen. Die ersten werden meistens im Frühjahr oder sonst bei Tauwetter ausgelöst und führen die gesamten in ihrem Bereich liegenden Schneemassen zu Tal. Abbruchstelle und Bahn sind nachher völlig schneefrei. Die Lawine selber führt «Grund», d. h. Erde, Rasen, Sträucher und Bäume. Da sie an einen bestimmten «Zug» gebunden ist, wird sie den Siedlungen und dem Wald meistens nicht gefährlich, schadet aber dafür um so mehr durch Vergandung des fruchtbaren Landes. Nur wenn sie in grosser Breite und nicht in einer tief eingeschnittenen Rinne niederfährt oder ungewöhnlich grosse Schneemassen führt, ist es möglich, dass sie in benachbarte Gebiete übergreift und diese verwüstet.

Die Oberlawinen werden bloss von den obern Schneeschichten gebildet, die über das von kleinen Schneeschlipfen und durch das Schneekriechen (s. *M. Oechslin*, 116, S. 306) ausgeebnete Terrain abgleiten. Auch sie besitzen eine Bahn, aber keine so ausgeprägte, wie die Grundlawinen. Sie überborden deshalb häufig und werden dann sehr gefährlich. Eine typische Oberlawine ist z. B. die Hustallaui bei Husen. Sie bricht nach *M. Oechslin* zwischen Schyn- und Leidstock in 2000—2200 m Höhe ab und stürzt durch eine enge, durch Schneefall und kleine Vorlawinen ausgekleidete Runse hinunter. Oberhalb des Weilers wird sie durch einen Felskopf nach Westen ins freie Gelände hinausgeleitet. 1895 hat sie aber infolge grosser Mächtigkeit diesen schützenden Pfeiler zum ersten Male überfahren, den durch Windbruch und Schneedruck gelichteten Wald niedergelegt und ist östlich von Husen niedergegangen. Dies wiederholte sich mehrmals. Die neue Bahn bedroht Husen sehr stark. In beängstigender Weise war dies namentlich 1917 und 1922 der Fall.

Die Oberlawinen reagieren auf Temperaturschwankungen viel rascher als die Grundlawinen und sind deshalb weniger an eine bestimmte Jahreszeit gebunden.

Wenn die Oberlawine vollständig aus Neuschnee besteht und streckenweise frei durch die Luft herabstürzt, nennt man sie Staublawine. Diese ist wohl an Masse sehr gering, wirkt aber von allen Lawinenarten am verheerendsten, weil sie an keine Bahn gebunden ist und infolge ihrer grossen Geschwindigkeit die Luft zusammengepresst vor sich her treibt. Dieser Luftdruck ist imstande, namentlich am Wald furchtbare Zerstörungen anzurichten. Die Staublawinen gehen namentlich während oder nach Neuschneefällen bei hohen Temperaturen.

Die Lawinenzüge des Meientales. Ältere Lawinenverzeichnisse existieren bloss für das Waldgebiet des Meientales. Sie sind vom Urner Kantonsforstamt angefertigt worden, 1887/88 von *S. Müller*, 1922 von *M. Oechslin* (119), und führen 19 bzw. 15 Züge an [1]). Es handelt sich dabei selbstverständlich bloss um Grund- und etwa Oberlawinenzüge. Im folgenden Verzeichnis ist das ganze Meiental berücksichtigt. Die Liste kann aber nicht vollständig sein, da sie nur die benannten Lawinenzüge aufführt, d. h. solche, die im dauernd bewohnten Gebiet liegen, oder periodische Siedlungen, Wege und

[1]) Diese Differenz darf nicht etwa zu der Annahme führen, die Zahl der Lawinenzüge hätte seit 1888 abgenommen. (Infolge der durch Abholzung, Windschlag und Schneedruck geschaffenen Lücken wurde es im Gegenteil den Lawinen möglich, an immer mehr Stellen den Wald zu durchbrechen.) Die Erklärung ist vielmehr darin zu suchen, dass *Müller* die oft in sehr grosser Breite abbrechenden und deshalb mehrere Namen führenden Grundlawinen getrennt, *Oechslin* dagegen als einen Zug anführt.

wertvolles Land gefährden und den Leuten deshalb aufgefallen sind. Von allen andern sind meistens keine Namen zu erfahren. Ferner sind im Verzeichnis die vielenorts entstehenden und oft recht ausgedehnten Schneeschlipfe nicht berücksichtigt.

Tab. 23. *Benannte Lawinenzüge des Meientales.*

I. Haupttal.

Name	Ort
	Linke Talseite:
1. Räsegglaui	Räseggtal, Silberberg
2. Enderlifadlaui	Östlich der Sustlihütte
3. Stöcklilaui	Kanzelfluh
4. Stapfenlaui	Färnigwald
5. Biel-, Ebnet-, Seebachlaui	Seebachtal
6. Guggertallaui	Östlich Biel
7. Ried-, Luegbühllaui	Westlich Ried
8. Läucherkehle-, Stocklaui	
9. Furka-, Hasenplanggenlaui	Bei der Kapelle
10. Arnilaui	Arnibachtal
11. Löwerlaui	Löwerbachtal
12. Rohrtal-, Lindentallaui	
13. Hüserhalten-, Tälerlaui	
14. Hustallaui	Oberhalb Husen
15. Weissribi-, Engkehlelaui	Östlich Husen
16. Vordere Fedenkehlelaui	
17. Hintere Fedenkehlelaui	
18. Holzleitilaui	
	Rechte Talseite:
19. Blaugandlaui	Westlicher Griesenfirn
20. Hangendfirn-, Griesenfirnlaui	Östlicher und Hangendfirn
21. Bärfallenlaui	Südlich Bärfallen
22. Drystocklaui	Färniger Kalkkeil
23. Heugadenlaui	
24. Lücklelaui	
25. Stücklilaui	Von Stückli gegen Färnigen
26. Ebnetlaui	Aus dem Rüttibachtal
27. Firnplangglaui	Vom Grat Firnplanggstock-Fedistock gegen Färnigen und Stapfen
28. Hintere Firnplangglaui	
29. Fütrigen-, Breittschingellaui	Vom Litzigstock gegen Fütrigen
30. Langtal-, Schöntallaui	Vom Litzigstock gegen Fürlaui
31. Senetal-Öfeli-, Litziglaui oder Mittelriesli	Durch den Litzigwald gegen Aderbogen und Dörfli
32. Meien-, Gartenlaui	Aus dem Meienkar
33. Mittagslaui	Mittagsstock
34. Schiss-, Wildenlaui	
35. Wisslaui	
36. Vorderstlaui	

II. Sustlialptal.

Keine benannten Lawinen.

III. Kleinalptal.

Name	Ort
	Links:
37. Rotkehlelaui	
38. Ruderstocklaui	
	Rechts:
39. Kühfadlauinen	
40. Hohbergtallaui	Wichelplanktal
41. Hohbergstocklauinen	Hohberghorn

IV. Kartigeltal.

42. Kartigellauinen	

Beide Talseiten weisen gleichviel benannte Lawinen auf, und auch wenn man die unbenannten Züge berücksichtigt, so kann man keine Begünstigung des einen oder des andern Hanges herausfinden. Die Sonnenseite soll aber mehr Grund-, die Schattenseite mehr Oberlawinen besitzen.

Furchtbare Lawinenkessel sind die steilwandigen Seitentäler und das hinterste Stück des Haupttales. Die wenigsten von diesen Zügen sind benannt, höchstens, dass eine ganze Reihe von ihnen einen gemeinsamen Namen führt (z. B. «Hohbergstock-» und «Kartigellauinen»).

Im bewohnten Teil des Tales bezeichnet Fürlaui ein erstes Zentrum der Lawinenbildung, das vor allem auf die Abholzung des sonnenseitigen Hanges zurückzuführen ist [1]). Bedeutend gefährlicher ist aber die Strecke vom Dörfli bis zum Talausgang. 14 Züge weist dieses Stück auf, und nicht mit Unrecht gibt der Siegfriedatlas der rechten Seite der Mündungsschlucht nach einem derselben den Namen Wildenlauenen. Die ausserordentliche Steilheit der Gehänge begünstigt hier die Lawinenbildung trotz der Bewaldung, in die mit Hilfe von Steinschlag, Wind- und Schneedruck schon längst Gassen gerissen worden sind. Auf die Hänge der Glattenstockkette wird im Winter vom Westwind viel Schnee aus den hintern Talteilen abgelagert. Ferner bildet dort der Nordwind oben an den Gräten Wächten und Schneebretter, so dass auch hier die Bedingungen zur Lawinenbildung denkbar günstige sind.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Lawinen. Es wird oft die Ansicht ausgesprochen, die Lawinen (gemeint sind natürlich die viel Schnee führenden Grundlawinen) seien insofern von Nutzen, als sie die Hänge von ihrer Schneedecke befreiten und damit an diesen Orten den Beginn der Vegetationsperiode beschleunigten. Im Meiental mag dies vielleicht für die Hänge vom Rotbergli bis zum Leidstock zutreffen, obwohl auch hier dieser Vorteil durch die Verschüttung der Talwiesen aufgehoben wird. Sicher aber gereicht die Herabschaffung des Schnees den hintern Talgebieten nur zum Schaden. Dort werden ja überall die leicht zu erreichenden Talböden zuerst und mit Vorliebe als Alpstaffeln benützt, die Gehänge dagegen wenig, im Kleinalptal

[1]) *R. Leuzinger* schreibt auf seiner Karte «Vierlaui», was vielleicht einen Schluss auf die Herkunft des Namens erlaubt, doch dürfte dieser eher auf «Vorlaui», d. h. vor der Laui, zurückzuführen sein.

z. B. fast gar nicht. Die Böden sollten also zuerst ausapern. Während aber die Hänge oft schon lange in frischem Grün prangen, liegt unten noch überall der harte, schmutzige Lawinenschnee, der oft erst im Sommer den vereinten Anstrengungen der Sonne und des Föhnes weicht und jedes Jahr weite Gebiete vergandet zurücklässt. Der Nutzen der Lawinen als indirekte Förderer der Schneeschmelze scheint also in unserem Falle zum mindesten sehr problematischer Natur zu sein. Sehr bedeutend ist dagegen der Schaden, den sie alljährlich anrichten. Die Vergandung und Verwüstung der Alpen sind in der Hauptsache ihnen zuzuschreiben. Noch grösseren Schaden bewirken die Zerstörungen am Walde. Es wurden z. B. im Frühjahr 1888 nach einem Bericht von *J. Coaz* (105) im untern Talstück durch drei Lawinen 3,7 ha Wald zerstört. Im Jahre 1917 betrug der Schaden über Fr. 7000, und im Frühjahr 1924 bot der umgelegte Hochwald bei Husen mit den teilweise in Manneshöhe abgebrochenen, prächtigen Stämmen einen trostlosen Anblick.

Auch der Mensch und seine Werke sind von den Lawinen bedroht. Die Siedlungen sind wohl alle nach Möglichkeit an geschützten Orten angelegt oder mit Schutzbauten versehen, aber völlig sicher ist keine von ihnen. Nach meinen Erkundigungen sind im Laufe der Jahre im ganzen Tale fünf Wohnhäuser, 27 Ställe, Heu- und Alphütten zerstört worden [1]). Diese Zahlen dürften sich aber noch vergrössern, wenn die Quellen genauer wären. Am stärksten gefährdet scheinen in den letzten Jahren Stapfen unterhalb Färnigen, die Umgebung der Kapelle und der Weiler Husen zu sein. So wurde 1919 in Stapfen ein Stall mit drei Kühen vernichtet, 1923 um Weihnachten zerstörte die Furkalaui zwischen Kapelle und Dörfli drei Ställe, die Litzigtobelbrücke, ein Stück Wald und bedrohte die Kirche schwer. Die Arnilaui zerschlug zu gleicher Zeit einen Gaden mit zirka 30 Stück Gross- und Kleinvieh. Bei Husen endlich legte damals die Hustallaui zwei Aren Wald nieder. Die 34 Bewohner dieses Weilers schweben bei Lawinenwetter in beständiger Gefahr. Während jener bösen Festtage z. B. erwarteten sie miteinander während dreier Nächte in dem am wenigsten exponierten Stall das Niedergehen der Hustallaui. Man begreift deshalb, dass sie schon daran dachten, während des Winters ihre Häuser ganz zu verlassen. Ein Verbauungsprojekt wird aber wohl diese Umwandlung des Weilers in eine periodische Siedlung verhindern.

Verhältnismässig sicher sind Dörfli und Färnigen. Aber an beiden Orten sind doch auch schon Wohnhäuser von den Lawinen zerstört worden. So berichtet die Pfarrgeschichte von *A. Baumann* (131) von einem furchtbaren Unglück in Färnigen aus dem Jahre 1681, dem 11 Personen zum Opfer fielen. Auch 1885 verunglückten 2 Personen in Lawinen.

---

[1]) Die Bauern bauen auf jedes ihrer oft weit zerstreuten Grundstücke einen Stall, ohne immer auf die Sicherheit des Platzes genügend Wert legen zu können, wie bei den Wohnhäusern. Deshalb ist die Zahl der zerstörten Wirtschaftsgebäude so gross. Die gefährdeten Ställe werden nach Möglichkeit vor Weihnachten, d. h. vor Eintritt der Lawinengefahr, bezogen. Heu- und Alphütten stehen eher an sichern Orten, oder aber sie sind völlig in das Gehänge eingebaut.

Da sich gerade die gefährlichsten Lawinenzüge im untersten Talstück befinden, ist Meien oft für längere Zeit von allem Verkehr abgeschnitten. Um Weihnachten 1923 z. B. war das Tal während 10 Tagen vollständig gesperrt.

Lawinenverbauungen. Lawinenverbauungen sind im Meiental fast überall nur mit den grössten Kosten möglich. Es handelt sich dabei meistens darum, die Bildung der Lawinen in den Abbruchgebieten mit Hilfe von Mauern, Terrassen, Erdbermen, die vereinzelt mit Pfählen versehen sind, Schneebrücken und Aufforstungen zu verhindern. Einzig die schon mehrmals erwähnte Hustallaui soll bloss abgeleitet werden, da eine Verbauung des Abrissgebietes gar zu teuer wäre. Nachfolgend sind die bereits durchgeführten und die projektierten Arbeiten zusammengestellt.

	Kosten
Felsräumung und Aufforstung im Färnigwald [1]), 1913—1915	Fr. 665. 65
Aufforstungen und Verbauungen im Färnigwald, 1920—1925	» 13,020. —
Projekte:	
Verbauung der Furkalaui ob Kapelle (1926 begonnen) . . . . . zirka	» 37,000. —
Ableitung der Hustallaui bei Husen.	» 29,500. —

(Die Eidgenossenschaft zahlt an die Kosten von Verbauungen und Aufforstungen, die meist Hand in Hand gehen, bis 80 %, der Kanton 10 %. Den Rest muss die Gemeinde bzw. die Bürgerkorporation Uri tragen. Er wird aus dem Erlös der Waldungen in der Gemeinde Wassen gedeckt.)

7. Die Gletscher.

So sehr die Gletscher [2]) zum Landschaftsbilde unseres Gebietes gehören, so wenig kommen sie auf einer Wanderung durch das Tal zur Geltung. Wohl grüssen sie als reizvoller Schmuck der scharfen Spitzen des Talschlusses zu den Siedlungen herunter, die bedeutenderen aber unter ihnen sind von der Tiefe aus kaum sichtbar, sondern zeigen sich erst in ihrer vollen Grösse, wenn man die Talhänge ersteigt.

Das vergletscherte Areal. Die 12 Gletscher des Tales sind heute alle solche zweiter Ordnung. Sie bedecken $12{,}_{76}$ km^2, das ist $17{,}_{8}$ % der Gesamtfläche des Gebietes (Tab. 24). Zum Vergleich seien die entsprechenden Areale der andern Quelltäler der Reuss und des Gadmentales angeführt [3]).

---

[1]) Es handelt sich hier weniger um eine Lawinen-, als um eine Murgangverbauung, die infolge der schon erwähnten Färniger Wasserleitung nötig wurde. In der Runse sind aber im Winter auch Lawinen niedergegangen.

[2]) Der landläufige Ausdruck «Gletscher» bezeichnet die Eismassen, die sich im Winter an allen Wasserläufen bilden. Für den geographischen Begriff wird im ganzen Kanton der Name «Firn» gebraucht.

[3]) Da die vergletscherten Areale dieser Täler in ihrem gegenwärtigen Ausmass nicht bekannt sind, mussten zum Vergleich alle Zahlen, die heute wohl durchwegs nicht mehr stimmen, den «Wasserverhältnissen der Schweiz» (128) entnommen werden. Das Verhältnis der vergletscherten Flächen zueinander dagegen dürfte heute doch noch ungefähr das gleiche sein, so dass die Aufstellung immerhin von Wert ist.

Urseren- mit Unter- und Oberalptal	23,570 km² = 12	%	der Gesamtfläche
Göschenental	28,370 km² = 30,7	%	» »
Meiental	*15,110 km² = 21,1*	%	» »
Gornerental.	1,440 km² = 8,2	%	» »
Maderanertal	29,480 km² = 25,4	%	» »
Gadmental mit Gental.	42,307 km² = 25,0	%	» »

Abgesehen von dem unbedeutenden Gornerental weist einzig die hochgelegene, aber von verhältnismässig niederen Bergketten umrahmte Urserentalmulde ein geringeres Gletscherareal auf, als das Meiental. Diese ungünstige Stellung dürfte sich in den Temperaturverhältnissen geltend machen, kann aber nicht nachgeprüft werden.

Tab. 24. *Die Gletscher des Meientales (1923/24).*

Name	Exposition	Fläche	Unteres Ende	Firngrenze		
				Beobachtet (Berechnet)	Nach J. Jegerlehner	Nach H. R. Zeller
1. Kalchtalfirn [1]) . .	N	80 ha	1970 m	2300 m	—	2220 m
2. Firn westl. Stücklistock.	W	47 ha	—	—	—	—
3. Griesenfirn						
westlicher Arm . .	NO	13 ha	2415 m	2630 m	2590 m	2590 m
östlicher Arm . . .	NO	40 ha	2310 m	2630 m	2590 m	2590 m
4. Rüttifirn	NO	233 ha	2250 m	2770 m	2740 m	2740 m
5. Kartigelfirn. . . .	NO	280 ha	2280 m	2670 m	2630 m	2630 m
6. Sustenlochfirn. . .	SO	50 ha	2490 m	2600 m	—	—
7. Klein Sustlifirn . .	O	57 ha	2340 m	2590 m	—	—
8. Stössenfirn	S	149 ha	2160 m	2610 m	2570 m	—
9. Wichelplankfirn . .	SO	75 ha	2300 m	2660 m	2590 m	—
10. Kühfadfirn,						
westlicher Arm . .	SO	61 ha	2450 m	2645 m	—	—
östlicher Arm . . .	S	40 ha	2550 m	2725 m	—	—
11. Rossfirn,						
westlicher Arm . .	SO	63 ha	2370 m	2640 m	2560 m	—
östlicher Arm . . .	SW	28 ha	2550 m	2680 m	2560 m	—
12. Seewenfirn	S	60 ha	2600 m	2770 m		—
Total		1276 ha				

[1]) Der ganze östliche Teil dieser Eiszunge ist in der Hauptsache ein regenerierter Gletscher, der sich aus den vom Firn westlich des Stücklistockes herunterstürzenden Eislawinen bildet.

Die Gletscherschwankungen. Die morphologische Beschreibung des Meientales hat gezeigt, dass gewaltige, vorgeschichtliche Gletschervorstösse das Landschaftsbild in hohem Masse beeinflusst haben. In ihrem Verlauf, der sich über lange Zeiträume ausgedehnt hat, sind wohl ungezählte kleine Schwankungen aufgetreten, von denen wir aber heute nur noch selten in dicht hintereinander abgelagerten Moränenkränzen Spuren finden. Auch die rezenten Gletscher weisen solche kleine Vorstoss- und Rückzugsperioden auf.

Sie sind im Berner Oberland und in Glarus schon zu Beginn des 17. Jahrhunderts beobachtet worden (90), und seit jener Zeit tauchen immer wieder Nachrichten über minimale oder maximale Gletscherstände auf. Aber erst am Ende des 19. Jahrhunderts begann man diese Schwankungen genau zu messen.

Im Meientale ist gegenwärtig der Kartigelfirn der einzige, der jedes Jahr gemessen wird. Früher war dies auch mit dem Rossfirn der Fall [1]). Die Zunge des erstern ist seit 1894 um fast 130 m zurückgewichen und nur in 6 Jahren während dieser Zeit vorgestossen. Ausgeprägtere Vorstösse weisen in der Beobachtungsperiode einige grössere Gletscher der Nachbarschaft auf, so der Steingletscher von 1907—1921, der Wallenbühlgletscher von 1918—1922 und der Kehlengletscher von 1915—1922, 1926 seltsamerweise fast alle Urner Gletscher, im Gegensatz zum übrigen Alpengebiet. (Der Wallenbühlgletscher drang in diesem Jahre sogar $71,_6$ m vor.)

Ältere Nachrichten von Gletscherschwankungen sind aus der Nähe des Meientales bloss vom Wenden- und vom Steingletscher bekannt. Der erste soll 1819, der zweite 1819, 1834 und 1888 sehr stark vorgestossen sein und beide 1827 einen Hochstand aufgewiesen haben. Mit Hilfe dieser dürftigen Angaben ist natürlich nicht festzustellen, ob die Gletscher unseres Gebietes den von *E. Richter* (90) festgelegten Vorstoss- und Rückzugsperioden folgen. Da der Stand des Steingletschers um 1819/20 der grösste historische gewesen ist, kann einzig mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf geschlossen werden, dass um jene Zeit auch die Meientaler Gletscher sehr weit vorgerückt sind, um so mehr, als jene Vorstossperiode in der ganzen Schweiz eine allgemeine war [2]). Aus diesem Grunde können die äussersten als historisch erkennbaren Moränenzüge jener Zeitepoche zugewiesen werden.

Einigen Aufschluss über die Schwankungen gibt uns schliesslich ein Vergleich der Zungenenden und Flächen der Gletscher nach den verschiedenen Ausgaben des Siegfriedatlasses und den eigenen Beobachtungen (Tab. 25).

In der Verschiebung der Zungenenden nach oben, noch mehr aber in der Abnahme der vergletscherten Fläche seit 1894, zeigt sich der Rückgang der Gletscher sehr deutlich [3]).

Die Wirkungen der Gletscherschwankungen auf das Landschaftsbild sind nur unbedeutend. Die historischen Vorstösse sind zeitlich

---

[1]) Die Messungsresultate für die Gletscherschwankungen in den Schweizer Alpen sind im Jb. des S. A. C., seit 1925 in der Monatsschrift dieser Gesellschaft, «Die Alpen», jährlich veröffentlicht.

[2]) *Plac. a. Spescha* (25, S. 387) bemerkt anlässlich seiner Reise über den Sustenpass, der Rüttifirn gleiche dem Rhonegletscher. Jener muss also damals bedeutend grösser gewesen sein und über die Fluh herabgehangen haben. Er soll früher auch oft durch Eisbrüche die Weiden im Rüttibachtal bedroht haben.

[3]) Die vergletscherte Fläche von 1923 ist so auffallend klein, weil Schneeflecken und -halden, die nicht verfirnt waren und in sehr warmen Sommern verschwinden (z. B. am Ross und am Sustenlochfirn) für die Messungen nicht berücksichtigt wurden. Auf dem Siegfriedatlas ist es aber nicht möglich, eine solche Trennung vorzunehmen. Die Messungen *Jegerlehners* und *Zellers*, die auf dieser Karte fussen, können deshalb fehlerhaft sein.

Tab. 25. Flächen und Höhe der Zungenenden der Meientaler Gletscher.

Name	S. A. 1894		S. A. 1915		1923	
Kalchtal	1940 m	$88,_4$ ha	1940 m		1970 m	80 ha
Westl. Stücklistock.		47 ha				47 ha
Griesen	2200 m	71 ha	2320 m		2325 m	53 ha
			2380 m		2415 m	
Rütti	2040 m	$275,_5$ ha	2210 m		2250 m	233 ha
Kartigel	2180 m	432 ha	2279 m		2280 m	280 ha
Sustenloch	2370 m	$57,_8$ ha	2370 m		2490 m	50 ha
Klein Sustli	2310 m	$70,_4$ ha	2340 m		2340 m	57 ha
Stössen	2160 m	$174,_9$ ha	2250 m		2250 m	149 ha
Wichelplank. . . .	2100 m	$103,_9$ ha	2260 m		2300 m	75 ha
Kühfad	2340 m	$60,_8$ ha	2340 m		2650 m	61 ha
		57 ha			2730 m	40 ha
Ross	2070 m	$150,_8$ ha	2277 m		2640 m	91 ha
					2680 m	
Seewen	2490 m	62 ha	2490 m		2600 m	60 ha
Total		$1651,_5$ ha				1276 ha

von so geringer Dauer, dass sie durch Erosion keine auffälligen Formen bilden oder umbilden können. Wohl aber schütten sie Wallmoränen auf oder lassen auf ihrem Rückzug, wie z. B. am Kartigel- und am Wichelplankfirn, kahle Grund- und Blockmoränenfelder zurück.

Grösser ist die wirtschaftliche Bedeutung der Gletscherschwankungen. Zwar reichen die Eiszungen nirgends in bewaldete oder bebaute Regionen hinunter; höchstens, dass Eislawinen vom vorstossenden Rüttifirn die Heimkuhweide Rüttiebnet und den benachbarten Wald bedrohen könnten. Auch die klimatischen Veränderungen infolge dieser kleinen Schwankungen dürfen nicht zu hoch eingeschätzt werden. Recht bedeutend dagegen ist der Schaden, den die zurückweichenden Gletscher indirekt dadurch verursachen, dass sie der verstärkten Vergandung des Weideareals Vorschub leisten. Einerseits sind nämlich früher Lawinen durch das Eis aufgehalten worden, die heute ungehindert zu Tal stürzen (z. B. auf der rechten Seite des Rüttifirnes), anderseits werden die überall freigelegten Grundmoränen von Schmelzwassern, Muren und Lawinen abgetragen und auf produktives Land verschleppt. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Alpen unterhalb des Griesenfirnes. Es scheint also, als ob stationäre oder sogar vorstossende Gletscher unserem Tale wirtschaftlich zu kleinerem Schaden gereichen, als Rückzugsperioden derselben. (Diese Beobachtungen aus einem Teilgebiet von Uri bestätigen durchaus diejenigen des Urner Försters *M. Oechslin* für den ganzen Kanton [115.])

8. Die Schneegrenze.

Die klimatische Schneegrenze, d. h. jene Linie, welche die untere Grenze der Schneebedeckung unabhängig von der orographischen Begünstigung

oder Benachteiligung angibt (129, S. 198), ist nach *L. Kurowski* (61) mit der Firnlinie und diese ihrerseits wieder mit der mittleren Höhe der Gletscher identisch. In Tabelle 24 sind diese Zahlen für die Meientaler Gletscher angegeben. Sie ergeben folgende Mittel, die zugleich mit den Messungen *J. Jegerlehners* (111) verglichen werden sollen:

	1923/24	Jegerlehner
Linke Talseite	2630 m	2570 m
Rechte Talseite.	2615 m	2720 m
Ganzes Tal.	2620 m	2645 m

Eine Hebung der Schneegrenze, wie nach dem Zurückweichen der Gletscher zu erwarten wäre, ist deshalb nicht zu konstatieren, weil *Jegerlehner* in seinen Messungen den Kalchtalfirn nicht berücksichtigt hat, was aber bei den abnorm hohen Grenzen von Rütti- und Kartigelfirn sehr wohl zu verantworten ist, um einen guten Mittelwert zu erhalten. Im übrigen wird bei der Besprechung der Höhengrenzen im Meiental wieder auf die Schneegrenze zurückzukommen sein.

G. Pflanzendecke und Tierwelt.

I. Die Pflanzendecke.

Die Pflanzendecke des Meientales gehört dem nordalpinen Florenkreis an, zeigt aber interessanterweise südalpine Eindringlinge, die das artenarme Gebiet ein wenig bereichern helfen (*H. Christ*, 103, S. 373, Taf. IV).

Eine botanische Bearbeitung des Meientales im Zusammenhang mit andern Urner Tälern enthält die Arbeit von *E. Schmid* (124). Seine floristisch begründeten Pflanzenformationen entsprechen aber dem geographischen Standpunkte zu wenig, weshalb nicht näher auf sie eingegangen werden soll. Viel eher könnte die alte, augenfällige, von *H. Christ* aufgestellte und von *C. Schröter* (125, S. 9) ausgebaute Einteilung in Höhenregionen übernommen werden. Die Wirtschafts- und Vegetationskarte des Meientales lässt die zonenförmige Gliederung der Pflanzendecke noch deutlich erkennen. Der Grossteil dieser Gürtel gehört der von der Baumgrenze bis zu den höchsten Erhebungen reichenden alpinen Region *Schröters* an, nämlich nivale, subnivale und alpine Subegion im engeren Sinne. Einen kleinern Anteil nimmt die Nadelwaldregion ein; die andern Pflanzengürtel reichen nicht mehr in unser Gebiet hinein.

In ihrem ursprünglichen Ausmasse sind diese Regionen längst nicht mehr vorhanden, sondern durch künstliche Eingriffe eingeengt oder vergrössert, durchbrochen und verändert worden. Vor allem zeigt sich eindringlich die starke Zerstörung der Waldregion. Aber auch in den übrigen Gebieten ist die Einwirkung des Menschen zum Teil so gross, dass kaum mehr von einer natürlichen Pflanzendecke, sondern vielmehr von Wirtschafts- oder Kulturformationen gesprochen werden muss. Ferner sind die zwei obersten Subregionen *Schröters* durch die im Landschaftsbild durchaus nicht

eindeutig zum Ausdruck kommenden Linien der orographischen und der klimatischen Schneegrenze bestimmt. Auffälliger und namentlich für wirtschaftliche Untersuchungen wertvoller ist die produktives und unproduktives Areal scheidende obere Weidegrenze. Diese führt aber den Schneegrenzen nicht parallel, sondern schneidet die orographische Schneegrenze. Unbekümmert um die Regioneneinteilung soll deshalb im folgenden versucht werden, eine Übersicht der im Landschaftsbild zum Ausdruck kommenden Kultur-, eventuell Pflanzenformationen zu geben.

a) Die Wirtschafts- und Pflanzenformationen.

Die folgende Zusammenstellung unterscheidet das unproduktive Areal, d. h. die mit Schnee oder Eis bedeckten und übrigen heute wirtschaftlich wertlosen Flächen von dem mit einer dichteren Pflanzendecke bekleideten, vom Menschen mehr oder weniger intensiv benützten produktiven Areal.

	Eigene Werte	Werte aus den «Wasserverhältnissen der Schweiz» (128)
Ödland	2416 ha = 33,$_7$ %	3833 ha = 53,$_5$ %
Wirtschaftsareal	4757 ha = 66,$_3$ %	3340,^{4} ha = 40,$_4$ %

Als Trennungslinie zwischen beiden Regionen dient die obere Grenze der Kleinviehweiden. Diese ist naturgemäss nirgends genau festlegbar. Besser, aber für das Kartenbild sehr nachteilig wäre die Angabe eines breiten Grenzsaumes. Die Festlegung der Linie geschah mit Hilfe eigener Begehungen und nach Angaben der einheimischen Bevölkerung. Die somit erhaltenen Resultate weichen ausserordentlich stark von den in den «*Wasserverhältnissen der Schweiz*» (128) publizierten Zahlen ab, die offenbar auf Grund der Siegfriedkarte errechnet wurden. Leider können deshalb auch die entsprechenden, am gleichen Orte veröffentlichten Werte für benachbarte Täler nicht zu Vergleichen herangezogen werden, etwa die den Wald betreffenden ausgenommen. Auch die *Schweizerische Arealstatistik* (126) ist nicht zuverlässig. Nun muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die obere Kleinviehweidegrenze die äusserste Linie des Kulturareals darstellt, und dass weite Flächen des auf diese Weise umschlossenen Gebietes fast ertraglos sind. Ferner ist es unmöglich, auf den zur Verfügung stehenden Karten die vielen Ödlandinseln in der Kulturfläche darzustellen und zu berücksichtigen. Stellen also die Werte der «*Wasserverhältnisse*» gewissermassen das Minimum des produktiven Areals dar, so sind die eigenen Zahlen zu gross, nähern sich aber sicher eher der Wirklichkeit, als die ersteren.

1. Das unproduktive Areal.

Das Ödland umfasst die Firngebiete und die kahlen Felsen, Schutthalden und Moränen des Tales (Tab. 26). Von den ersteren war bereits im klimatischen Kapitel die Rede. Wie sie, liegen auch die übrigen unproduktiven Flächen zum grösseren Teile auf der rechten Talseite. Schon hier zeigt sich also die

Tab. 26. *Verteilung des unproduktiven und des produktiven Areals im Meiental.*

	Gesamtfläche		Linke Talseite		Rechte Talseite	
	ha	%	ha	%	ha	%
Schnee und Eis	1276	17,8	583	14,2	693	22,6
Übrige ertraglose Gebiete	1140	15,9	570	13,9	570	18,6
Unproduktives Areal	2416	33,7	1153	28,1	1263	41,2
Kleinviehweiden	2101	29,3	1087	26,5	1014	33,0
Grossvieh-weiden: Alpweiden	1381	19,3	1037	25,3	344	11,2
Grossvieh-weiden: Heimkuhweiden	114	1,6	12	0,3	102	3,3
Wildheuplanggen	110	1,5	70	1,7	40	1,3
Ungedüngte Wiesen	228	3,2	228	5,6	—	—
Gedüngte Wiesen: einmal gemäht	250	3,5	190	4,7	60	1,9
Gedüngte Wiesen: zweimal gemäht	80	1,1	79,9	1,9	(0,1)	(0,003)
Gärten und Äcker	1	(0,01)	0,9	(0,01)	(0,1)	(0,003)
Wald	492	6,8	244	5,9	248	8,1
Produktives Areal	4757	66,3	2949	71,9	1808	58,8
Total	7173	100,0	4102	100,0	3071	100,0

wirtschaftliche Begünstigung des linken Hanges, deren Ursache in klimatischen, aber auch in orographischen Gründen zu suchen ist. Die linke Talseite beansprucht zum grössten Teile die Vorteile des Sonnenhanges für sich; sie ist aber auch stärker gegliedert und weist deshalb einen grösseren Anteil an niedrigen Höhenstufen auf als die rechte, die ihrerseits neben den grossen Gletschern auch die ausgedehntesten, wenig oder gar nicht überwachsenen Schuttgebiete besitzt. Hervorstechende Zentren des Ödlandes sind die Massive des Seewenstockes einerseits, des Litzig- und des Fedenstockes anderseits, ferner die Moränenzonen der stadialen und historischen Gletscherstände, so namentlich in den Karen am Schwarzenstock, am Kartigel-, Rütti-, Griesen- und Rossfirn (vgl. morphol. Karte).

Veränderungen des Ödlandes sind namentlich durch Gletscherschwankungen bedingt. Rückzüge legen Moränen frei, deren Schutt oft auf Weidegebiet verschleppt wird (s. S. 87). Ein typisches Beispiel dafür ist die «Blaugand» am Griesenfirn. Auch Lawinen verschütten oft für längere Zeit Kulturland. Ferner vergrössern sie das unproduktive Areal durch ihre spät und oft nicht ausschmelzenden Schneemassen, vor allem in den Kesseln des Kalch-, Sustli- und Kleinalptales.

2. Das produktive Areal.

Das produktive Areal umfasst zirka zwei Drittel des Tales, und zwar ist sowohl der absolute, als auch der prozentuale Anteil des linken Hanges bedeutend grösser als der des rechten (s. Tab. 26 und 27). Es gliedert sich in die Formationen der Weiden, Wiesen, Gärten und des Waldes.

Tab. 27. *Verteilung des produktiven Bodens auf die verschiedenen Wirtschaftsareale.*

	Gesamtfläche		Linke Talseite		Rechte Talseite	
	ha	%	ha	%	ha	%
Kleinviehweiden	2101	44,2	1087	36,9	1014	56,1
Grossvieh- Alpweiden	1381	29,0	1037	35,2	344	19,0
weiden Heimkuhweiden	114	2,4	12	0,4	102	5,7
Weiden	3596	75,6	2136	72,5	1460	80,8
Wildheuplanggen	110	2,3	70	2,4	40	2,2
Ungedüngte Wiesen	228	4,8	228	7,7	—	—
Gedüngte einmal gemäht	250	5,3	190	6,4	60	3,3
Wiesen zweimal gemäht	80	1,7	79,9	2,7	(0,1)	—
Wiesen	668	14,1	568	19,2	100	5,5
Gärten und Äcker	1	(0,02)	0,9	(0,03)	(0,1)	—
Wald	492	10,3	244	8,3	248	13,7
Total	4757	100,0	2949	100,0	1 808	100,0

Die Weiden nehmen über die Hälfte vom gesamten, ja sogar über 75 % vom produktiven Areal des Tales ein. Eindrücklich genug beleuchten diese Zahlen die hauptsächlichste, um nicht zu sagen einzige Erwerbsmöglichkeit der Bevölkerung. Absolut ist der Anteil des linken Hanges grösser, prozentual dagegen überwiegt der des rechten, wo viel wirtschaftlich fast wertloses und nur als Schaf- oder Ziegenweide benützbares Land liegt.

Die Kleinviehweiden umfassen alle Gebiete, die nicht gemäht und vom Grossvieh wegen ihres geringen Graswuchses oder ihrer Unzugänglichkeit nicht begangen werden. Die Schafe müssen mit den höher gelegenen, oft unglaublich magern und wegen ihrer Steilheit an die Kletterkunst dieser Tiere die grössten Anforderungen stellenden Plätzen vorlieb nehmen, während die den Siedlungen näheren und bessern Areale den Ziegen vorbehalten werden. Die obere Grenze dieser Weiden verändert sich jedes Jahr, je nach den Witterungsverhältnissen, namentlich nach dem Zeitpunkt und Ausmass der Schneeschmelze.

Die Kleinviehweiden nehmen über ein Drittel des gesamten und beinahe die Hälfte der produktiven Bodenfläche ein. Sie wiegen prozentual auf der rechten Talseite vor, wo klimatische und orographische Faktoren vielenorts einen den Ansprüchen des Grossviehs genügenden Pflanzenwuchs verhindern.

Die Grossviehweiden umfassen die Areale, die sich zwar noch nicht für den Grasschnitt eignen, aber doch guten Futterertrag liefern und leicht zugänglich sind. Alle unfruchtbaren, schuttreichen und felsigen Gebiete von einiger Ausdehnung, die in ihrem Bereich liegen, werden dem Kleinvieh überlassen (Oberplatti, Sattel, Griesen). Ihre Vegetation ist üppiger, eine Grenzlinie gegenüber den Kleinviehweiden lässt sich aber naturgemäss nicht genau festlegen. Auch hier spricht man besser von einem Grenzsaum.

Die auf dem überdüngten Boden bei den Sennhütten auftretende Lägerflora ist auf der Griesen- und namentlich auf der Wieleschalp sehr stark ausgebildet.

$20,_9$ % des Tales und $31,_4$ % des produktiven Areales sind Grossviehweiden. Der grössere Teil dieses wirtschaftlich sehr wertvollen Landes liegt auf der linken Talseite. Interessant ist aber, dass der grösste Teil der von dem Talvieh bezogenen Heimkuhweiden [1]) am rechten Hange liegt. Man braucht dazu eben Gebiete, die sich nahe bei den Siedlungen befinden, und solche können links, abgesehen von Schutt- und Bergsturzhalden, überall als Wiesland benützt werden.

Wie keine andere Wirtschaftsregion sind die Weiden, vorwiegend auf Kosten des Waldes, ausgedehnt worden. Die ganze Alpstaffel Rinderstein liegt z. B. in ehemaligem Waldgebiet, ferner die Kleinviehweiden bei Rütli, Ried und Stapfen und auf der rechten Seite grosse Flächen von Bärfallen abwärts bis Wildenlauenen. Naturkatastrophen verkleinern dagegen oft das gute Weidland. Es sei an die Verwüstungen der Lasalpmure erinnert und an die Lawinen, die alljährlich, namentlich im Kleinalptal, weite Strecken verganden.

Es hiesse etwas vom Typischsten der Weideregion vergessen, wollte man nicht ihre Holzgewächse anführen. Weite, besonders magere und trockene Teile derselben sind vom Heidekraut, Calluna vulgaris, überwuchert und bieten im Frühjahr und im Herbst mit ihrer braunen, an abgebrannte Wiesen erinnernden Farbe einen trostlosen Anblick. Besonders öde und kahl erscheinen dann die Hänge um Oberplatti und am Glattenstock, wo die im Meiental «Brug» genannte Pflanze am stärksten verbreitet ist [2]).

Viel farbenprächtiger als das Heidekraut erscheinen die vor allem auf der Wieleschalp und südlich Fürlaui ausgedehnten Bestände der Preiselbeere, Vaccinium Vitis Idaea, im herbstlichen Landschaftsbilde. Sie schmücken die Hänge mit den wunderbar tiefroten Farbtönen ihrer Blätter. In tiefer gelegenen Gebieten sind sie oft mit der Heidelbeere, Vaccinium Myrtillus, die aber erst in den Wäldern vorherrscht, vermischt.

Überall ist im Weidegebiet die in unserem Tale «Juppe» genannte Alpenrose (Rhododendron ferrugineum vorwiegend auf Urgestein, Rh. hirsutum im Kalkgebiet) vertreten. Starke, während der Blütezeit tiefrot leuchtende Bestände stehen auf dem unteren Schuttkegel der Hinterfeldalp, auf der Guferplatten- und namentlich auf der Wieleschalp. Sonst sind diese Zwergsträucher eher in Gruppen oder einzeln über die Weiden zerstreut, ausserdem sehr stark gerodet worden.

---

[1]) *F. G. Stebler* (166) bezeichnet diese als Heimweiden. In Uri sind die Namen «Heimkuhweide» (weil das Vieh daheim, d. h. im Tal gestallt wird) und «Heukuhweide» (weil das Vieh auch während der Heuernte dort weidet) gebräuchlich.

[2]) Heidekraut und Preiselbeere sind, um das Bild nicht zu verworren zu gestalten, auf der Wirtschafts- und Vegetationskarte überhaupt nicht, der Zwergwachholder nur, wo er Bestände bildet, angegeben. An der braunen Färbung ist auch sehr stark ein Grasunkraut, das Borstengras, Nardus stricta, beteiligt.

Der unauffällige Zwergwachholder, Juniperus nana, bildet einzig auf der Hinterfeldalp am Weg zur Sustlihütte einen bemerkenswerten Bestand. Erwähnt sei auch das vorwiegend aus Salix purpurea bestehende Weidengestrüpp im Überschwemmungsgebiet der Hinterfeldalp.

Die Wiesen nehmen $9{,}_3$ % des gesamten und $14{,}_1$ % des produktiven Areales ein (Tab. 26 u. 27). Fast fünf Sechstel davon liegen auf der linken Talseite. Wieder spielt hier die klimatische Begünstigung eine grosse Rolle. Stärker als bei andern Wirtschaftsarealen kommen aber in diesen Zahlen auch andere Faktoren zum Ausdruck. Einmal ist der linke Talhang bedeutend stärker terrassiert und im allgemeinen weniger steil als der rechte, erleichtert also die Anlage von Wiesen. Ferner ist links die fruchtbare Grundmoränendecke viel besser ausgebildet als rechts.

Die Wiesen sind in ihren oberen Teilen selten scharf gegen die Weiden abzutrennen, da im allgemeinen nur die unteren mit Steinmauern oder Holzzäunen umgrenzt sind.

Verhältnismässig gleich auf beide Talseiten verteilt sind die Wildheuplanggen. Man versteht darunter entweder Teile von Grossviehweiden, die guten Graswuchs aufweisen, deren Begehung aber für Rinder zu gefährlich ist (z. B. oberste Kehren der Sustenstrasse), meistens aber Grasplätze in der Region der Kleinviehweiden. Sie fallen im Landschaftsbild wenig auf. Einzig im Herbst ragen an diesen Orten die «Tristen» (Heustöcke) empor, die dann im Winter zu Tal geschlittelt oder «geschleipft» werden.

Die Wiesen im engern Sinne werden nach der Art ihrer Bewirtschaftung in ungedüngte Mager- und in gedüngte, ein- oder zweimal jährlich gemähte Fettwiesen eingeteilt. Die ungedüngten fehlen rechts ganz, die gedüngten nehmen dort bloss die schmale Talsohle und selten noch die untersten Hangpartien ein. Links dagegen steigen sie hoch hinauf. Zweimal gemähte Plätze liegen rechts bloss bei Fütrigen, wo die Sonne durch die Einsenkung des Rüttifirnes länger als gewöhnlich auf der Schattenseite ihre wärmende Kraft spendet.

Auch die Wiesen, vor allem die ungedüngten, sind stark von den früher erwähnten Holzgewächsen durchzogen. Auffällig stark sind namentlich gewisse Partien an der Glattenstockkette von Heidekraut, Alpenrosen, aber auch von Zwerg- und Verbissfichten («Geissetandli»), d. h. abgefressenen Kümmerformen der Fichte, überwuchert. In den untern Teilen treten auch die Erlen überall auf. Auf Riedgädmer und Seewli endlich ist ein Teil des Graslandes versumpft.

Das Wiesenareal des Meientales geht ständig zurück. Namentlich sind die Wildheuplanggen sehr stark eingegangen. Hier «verbrugen» und «verganden» nämlich die einige Zeit nicht geschnittenen Plätze sehr rasch, d. h. sie werden von Zwergsträuchern überwuchert und mit Lawinen- und Murenschutt überdeckt und sind nach ein paar Jahren nicht mehr zum Grasschnitt zu gebrauchen, sondern zur Kleinviehweide herabgesunken. Das gleiche geschieht oft mit Teilen der Magerwiesen.

Die Gärten und Äcker bilden wohl zahlenmässig einen ganz unbedeutenden Teil des Kulturareals (zirka 1 ha), müssen aber ihres landschaftlichen Wertes wegen erwähnt werden. Bei keiner Siedlung, denen sie als kleine, umhagte Areale ihren typischen Charakter verleihen helfen, fehlen sie. Auch sie bevorzugen die linke Talseite (von zirka 70 liegen bloss 6 rechts) und sind in den letzten Jahren an Zahl sehr stark zurückgegangen. Während früher im ganzen Tale Getreide, Hanf und auch Flachs gepflanzt wurden, beschränkt man sich heute auf den Anbau von Kartoffeln und einigen wenigen Gemüsearten, vornehmlich Bodengewächsen.

Der Wald. Ausdehnung. Das Meiental besitzt heute zirka 492 ha Wald, das ist $6{,}_8$ % vom gesamten und $10{,}_3$ % vom produktiven Areal (Tab. 26 u. 27). Wie wenig das ist, zeigt der Vergleich mit andern Tälern und Gebieten:

Meiental	$6{,}_8$ %	Erstfeldertal [1]	$9{,}_1$ %
Urserental [1]	$0{,}_7$ %	Kanton Uri [2]	$13{,}_1$ %
Göschenental [1]	$7{,}_5$ %	Gadmental [3]	$10{,}_5$ %
Maderanertal [1]	$9{,}_0$ %		

Abgesehen von dem fast völlig entwaldeten Urserental ist unser Gebiet das waldärmste Urner Tal und steht auch weit hinter seinem Berner Nachbarn zurück. Auffällig ist, wie die Angaben des Waldareals schwanken. Der Urner Kantonsförster *Müller* gibt für 1883 8 % an [4], die «*Wasserverhältnisse*» (128) 1903 dagegen $6{,}_2$ %. Dieser Wert ist wohl zu klein, die Zahl *Müllers* dagegen dürfte, selbst wenn man die seitherige (kleine) Abholzung und die Zerstörung des Waldes durch Naturkräfte berücksichtigt, reichlich hoch sein. Aber auch die eigene, auf Beobachtung beruhende Messung gibt nicht die Fläche des bestockten Waldbodens, sondern vielmehr das Waldareal an, wie eine Zusammenstellung, die ich *M. Oechslin* verdanke, aufs deutlichste zeigt.

Bestockter Waldboden	$256{,}_5$ ha
Blössen und Lawinenzüge im Wald	$106{,}_0$ ha
Fels, ertraglos	$129{,}_5$ ha
Waldareal	$492{,}_0$ ha

Fast die Hälfte des Waldareals ist also nicht bestockt [5]. Betrachtet man gar noch besonders lichte, an Felshängen stehende oder stark von Lawinenzügen durchsetzte Einzelwaldungen, so erhält man noch ungünstigere Werte:

---

[1]) Nach den Wirtschaftsplänen des Kantonsforstamtes Uri.

[2]) Nach einer Mitteilung von *M. Oechslin.*

[3]) Nach «*Wasserverhältnisse der Schweiz*» (128).

[4]) Nach Aufzeichnungen im Besitz des Kantonsforstamtes Uri.

[5]) Auf der Wirtschaftskarte konnten diese Verhältnisse nicht dargestellt werden.

Wald	Fläche	Bestockt	Blössen	Fels ertraglos
Bärfallen	6 ha	2 ha	2 ha	2 ha
Rüttilärchen (südlich Fütrigen)	11 »	4 »	3 »	4 »
Seewliwald (links, Talausgang)	10 »	3 »	3 »	4 »
Ringliwald (Wildenlauenen)	76 »	30 »	22 »	24 »

Ungefähr 80 % des Waldes liegen im untersten Talstück von Dörfli an abwärts. Hier im steilen, felsigen, für Weiden und Wiesen ungeeigneten Gelände hat er sich nahezu in seiner ursprünglichen Ausdehnung erhalten können, lebt aber auch da in stetem Kampfe mit den Naturgewalten. Besonders hart setzen ihm die Lawinen zu, die namentlich auf der Schattenseite den Bestand bedenklich durchgasst haben.

Im mittleren Talstück ist er auf der linken Seite bis auf den prächtigen Färnigwald und wenige, unbedeutende Reste fast völlig verdrängt, auch auf der wirtschaftlich wenig wertvollen rechten Seite dezimiert worden. Im ganzen überwiegt aber doch der absolute und der prozentuale Anteil des Schattenhanges.

Über die frühere Waldausdehnung sind keine Zahlen erhalten, doch ist leicht nachzuweisen, dass diese sogar noch im letzten Jahrhundert weit grösser war als heute:

In den Wiesen bei Aderbogen und Ried werden hin und wieder Baumstämme aus dem Boden gegraben.

Die Namen «Waldstaffel» (1770 m ob Niedriholz) und «Waldhiser» (zirka 1850 m nordöstlich Stückli) deuten auf ehemaligen Wald hin.

Die Namen «Rütti» 1393 m, «Rütli» 1525 m, «Rütli» 1097 m, «Rüti» 1321 m, weisen auf Rodungen hin.

Handzeichnungen des Altdorfer Arztes *K. F. Lusser*, zum Teil im Urner Kantonsarchiv, zum Teil in Privatbesitz befindlich, zeigen im Meiental überall mehr Wald, als heute vorhanden ist, nämlich:

1. Wald zwischen Tanzplatten und Königsagel und über Niedriholz (datiert 1820, Abholzung im Jahre 1893).
2. Schöner Fichtenwald am Ausgang des Kleinalptales zwischen P. 1565 und «-bach» von «Gurezmettlenbach» des Siegfriedatlasses (1820).
3. Lichter Weidwald im Mündungsgebiet des Gurezmettlenbaches (1852).
4. Wald bis nach Rütti hinunter (1852).
5. Wäldchen direkt über Dörfli (?) (1856).
6. Wald im ganzen untern Rüttibachgebiet (1856).
7. Stärkere Ausdehnung des Färnigwaldes in das Kleinalptal hinein, aber schon hier viele Stümpfe (1856).
8. Beide Hänge des Kartigeltales stärker als heute bewaldet (1856).

Die Zeichnungen Lussers sind so genau, dass sie sehr wohl für die obigen Beobachtungen verwendet werden konnten.

Nach einer Mitteilung aus dem Tale soll noch um 1840 der Wald ob Rütli fast nur durch die Seebachrunse von dem Färnigwald getrennt gewesen sein. Er ist seither im Gebiet der Rindersteinalp durch «Schwänden» und durch Lawinen zerstört worden.

1868 ist, um die Kosten des Kirchenbaues zu decken, der östliche Teil des Färnigwaldes sehr stark gelichtet worden (später mussten hier grosse Aufforstungen und Verbauungen angelegt werden).

Nach einer mündlichen Mitteilung ist der Wald ob Eisten und Dörfli erst im letzten Jahrhundert durch Abholzen, Windschlag und Lawinen zerstört worden.

Südlich Oberplatti soll Wald gestanden haben, der abgebrannt ist (?).

Auf dem Beerboden, unterhalb der Ausmündung des Meienkars, soll schöner Wald durch Lawinen zerstört worden sein (heute Aufforstung).

Der Bärfallenwald soll im letzten Jahrhundert durch Muren und Lawinen sehr stark zerstört worden sein.

Berücksichtigt man nun zu diesen Angaben noch die früher erwähnten Waldzerstörungen in jüngster Zeit durch Naturkatastrophen, so kommt man zu einem ganz bedeutenden Waldrückgang. Es zeigt sich vor allem, dass noch vor 100 Jahren ein fast geschlossener Streifen auf der ganzen linken Talseite bis über den Gurezmettlenbach hinausreichte und vielleicht unter den Flühen von Oberplatti seinen letzten Ausläufer besass. Auf der rechten Seite scheint ein solcher zusammenhängender Streifen schon damals nicht mehr vorhanden gewesen zu sein, doch war auch dort die Ausdehnung grösser als heute. Der Mensch hat hier wie dort in unverantwortlicher Weise in diesem scheinbar unerschöpflichen Gut gewirtschaftet. Die Naturkräfte sind dadurch vielenorts in die Lage versetzt worden, ihr Zerstörungswerk weit auszubreiten, und heute bemüht man sich öfters vergebens und nur unter grössten Kosten, den Verlust wieder gutzumachen. Aufforstungen wurden bis heute im Färnig- und im Litzigwald durchgeführt.

Die Holzarten. Die Forste des Meientales gehören ganz der Nadelwaldzone an. Wohl finden sich in ihnen hin und wieder Laubbäume, aber bestandbildend sind diese in den Wäldern nirgends.

Über den Anteil der verschiedenen *Koniferen* an den Waldungen des Meientales gibt die folgende Übersicht *M. Oechslins*, der zum Vergleich die entsprechenden Zahlen für Wassen und den ganzen Kanton beigegeben sind, Auskunft.

	Wassen	Uri	Meien
Fichten	71 %	66 %	zirka 77 %
Weisstannen	8 %	17 %	1 %
Lärchen	12 %	1,7 %	14 %
Föhren	8 %	3,6 %	6 %
Arven	1 %	0,4 %	2 %
Buchen	—	10,3 %	—
Andere Laubhölzer	—	1,0 %	—

Die Fichte, Picea excelsa, bildet fast ausschliesslich den Färnig- und den Gehrenwald (oberhalb Ried-Rütli) und den grösseren Teil des Forstes bei Husen. Auf der rechten Seite finden sich schon Rottannen bei der Hundsalp; kleinere Bestände bilden sie an den Hängen des Kartigeltales, grössere in den Wildenlauenen.

Die Lärche, Larix decidua, ist bloss auf der rechten Talseite bestandbildend, nimmt also offenbar mit klimatisch wenig begünstigtem Boden vorlieb. Vom Kartigeltal an aufwärts bis zur Hundsalp bildet sie den lichten, von Schildfarn durchwucherten Wald fast ausschliesslich allein. Auf der linken Talseite kommt sie an natürlichen Standorten nur auf der Wieleschalp und in der Mündungsschlucht der Meienreuss vor. Angepflanzt worden ist sie im Färnigwald. Ferner berichtet *K. Kasthofer* (19, S. 43) von Lärchen in den Oberplattiflühen, von denen aber heute nur noch klägliche Reste vorhanden sind. Unterhalb Wassen tritt die Lärche fast nur noch in angepflanz-

ten Exemplaren auf. In unserem Gebiete bildet sie vorwiegend die Waldgrenze, in den übrigen oberen Reusstälern dagegen die Fichte.

Die aufrechte Bergföhre, Pinus montana var. arborea, ist der dritte bestandbildende Baum des Tales. Sein Vorkommen ist nach *M. Oechslin* im Reusstal auf die dem Föhn stark ausgesetzten, vorspringenden Gräte und in der Tat im Meiental auf den linken Talausgang beschränkt. Im Volksmund wird sie «Kien-» oder «Chiebaum» genannt.

Die Arve, Pinus cembra, ist nur in wenigen vereinzelten und nur selten in schönen, grossen Exemplaren vertreten. Natürliche Standorte sind Sattel (nur Büsche und Krüppel, früher Bäume: *K. Kasthofer*, 19, S. 43), Bärfallen, Wieleschalp, Wildenlauenen und der Wald oberhalb Seewli. Ganz verkrüppelte Exemplare stehen ferner in den Oberplattiflühen (s. auch *M. Rickli*, 122, S. 300). Der Baum ist heute fast ganz auf die Schattenseite zurückgedrängt worden. Er ist wegen seines für Senntengeschirr geschätzten Holzes sehr stark dezimiert worden.

Noch geringere Bedeutung als die Arve hat für unser Gebiet die Weisstanne, Abies pectinata. Sie tritt vereinzelt in den unteren Partien des Färnigwaldes, bei Litzigen und in etwas stärkerem Masse in der Mündungsschlucht der Meienreuss auf.

Von den Laubbäumen treten im Meiental die Birke, der Vogelbeerbaum, der Bergahorn und die Esche auf. Sie alle kommen aber nur in kümmerlichen Exemplaren, oft nur als Sträucher vor. Die Birke, Betula verrucosa, fällt im Herbst trotz ihrer Kleinheit durch ihre Gelbfärbung auf und unterbricht dann das dunkle Grün der Nadelhölzer und Erlen angenehm. Sie erscheint bis Gurezmettlen überall vereinzelt und dringt auf der Hinterfeldalp und im Kleinalptal sogar über die Waldgrenze hinaus. Der Vogelbeerbaum, Sorbus Aria, «Eberesche, Wielesche», ist ebenfalls, meistens in kümmerlichen Exemplaren, über das ganze Gebiet zerstreut. Der Wieleschalp hat er den Namen gegeben.

Die kläglichen Bergahorne, Acer Pseudoplatanus, bei Aderbogen, Fürlaui, an der Reuss bei Husen und südlich Eisten, halten keinen Vergleich aus mit den stattlichen, bis 1600 m hinaufreichenden Baumgestalten des benachbarten Gadmentals. Vielleicht sagt ihnen dort die den feuchten Westwinden stärker exponierte Lage eher zu. Aber auch in Meien scheint der Bergahorn früher in grossen Exemplaren aufgetreten zu sein, berichtet doch eine alte Urkunde, dass die Brücken des Gotthardsaumweges bei Wassen aus «Yscher» (Ahorn, gebaut wurden (153, Regesten 803).

Die Esche, Fraxinus excelsior, tritt nur in Strauchform auf [1]).

Die Sträucher, Alpenerlen und Legföhren vor allem, bedecken weite Flächen des Meientales, weist doch der Wirtschaftsplan der Gemeinde Wassen für die beiden genannten Arten 520 ha auf[2]). Da sie aber selten grössere, zusammenhängende Bestände bilden und wirtschaftlich entweder dem Wald

[1]) Esche, Haselnuss, Rose und Hollunder sind auf der Karte nicht angegeben worden, da sie im Landschaftsbild kaum hervortreten.

[2]) Kantonsforstamt Uri.

oder den Weiden zugerechnet werden, sind auf der Karte bloss ihre Hauptvorkommen durch Signaturen gekennzeichnet.

Die Alpenerle oder «Drosle», Alnus viridis [1]), wächst überall in Bach- und Lawinenrunsen. Grosse Flächen nimmt sie namentlich auf der Schattenseite vom Sattel bis zur Einmündung des Kartigeltales ein. Auf der Sonnseite scheint sie mehr zurückgedrängt worden zu sein. Im untersten Talstück, von Husen an, tritt neben ihr auch die grössere und hellere Weisserle, Alnus incana, auf.

Im Gegensatz zur Alpenerle ist die Legföhre, Pinus montana var. prostrata, auf felsige, magere Standorte beschränkt, wo sie nirgends in grössern Verbänden, sondern meist nur in vereinzelten Exemplaren auftritt. Ihre bedeutendsten Vorkommen liegen am Hohberg, in den Flühen vom Sattel und Oberplatti und in den Wildenlauenen.

Nur ganz vereinzelt treten Rosenbüsche, Rosa, Haselnuss, Corylus Avellana, und roter Hollunder, Sambucus racemosa, auf. Die Früchte der ersten heissen im Meiental Hundsbeeren, daher vielleicht der Name Hundsalp. Die letzteren sind Ursache der Siedlungsnamen Haselgaden und Holderen bei Dörfli. Überall kommen ferner Weidensträucher (Salix) vor.

b) Die Höhengrenzen.

Es wäre ein aussichtsloses Beginnen, die Höhengrenzen des Meientales auf der Karte darstellen zu wollen. Wie schon früher gezeigt wurde, sind ja viele von ihnen keine Linien, sondern mehr oder weniger breite Grenzsäume. Es geht ferner nicht an, auf einer Karte von einiger Genauigkeit die durch oberste Vorkommen gebildeten Höhengrenzen einzutragen, da dadurch ganz falsche Vorstellungen geweckt werden. Denke man nur an die sehr oft vorkommenden grossen, durch orographische oder wirtschaftliche Faktoren hervorgerufenen Depressionen der obersten Standorte, die entweder nicht berücksichtigt werden können oder aber das Bild der Grenzen gänzlich verwirren würden. Wir wollen uns deshalb damit begnügen, aus den obersten Vorkommen einiger Holzgewächse und der Wirtschaftsregionen für die beiden Talseiten und für das Kleinalp- und das Kalchtal als zwei ungefähr entgegengesetzt verlaufende Taläste Mittelzahlen zu bilden und sie zu vergleichen; ferner aus den im Gelände vorhandenen wirtschaftlichen und orographischen Höhengrenzen auf die klimatischen zu schliessen.

1. Die Baum- und Waldgrenze.

In der Zone zwischen dem geschlossenen Wald und den obersten Baumzwergen liegen eine ganze Anzahl von Höhengrenzen (*C. Schröter*, 125, S. 20).

[1]) *J. L. Brandstetter* (100) führt den Namen «Drosle» auf Druos = althochdeutsch «schmutzige, klebrige Flüssigkeit», zurück. Die jungen Blätter der Alpenerle sind in der Tat mit einer klebrigen Masse bedeckt. *B.* glaubt infolgedessen, die italienischen und romanischen Namen, wie «Drosa», «Druse», seien deutsche Lehnwörter, so dass von solchen Namen nicht auf ursprünglich romanisch sprechende Bevölkerung geschlossen werden könne.

Es würde zu weit führen, sie alle zu berücksichtigen. Vielmehr soll nur auf die Baumzwerg- oder Krüppel-, die Baum- und die Waldgrenze eingegangen werden. Die erste beruht in unserem Gebiete hauptsächlich auf den obersten Vorkommen von Zwergformen der Fichte, weniger auf Standorten von Baumkrüppeln. Zur Bestimmung der Baumgrenze dienten mindestens 4 Meter hohe Exemplare. Am schwersten ist die Waldgrenze genau festzulegen. Allgemein zieht man sie dort, wo der geschlossene Forst sich in einzelne Gruppen aufzulösen beginnt. Im Hochgebirge ist dieser aber oft tief hinab so licht, dass man dann sehr niedrige Werte erhalten würde. Es wurde deshalb vorgezogen, die Wald- in Übereinstimmung mit der Horstgrenze *C. Schröters* (125, S. 21) am oberen Rand der lichten Bestände anzunehmen.

Tab. 28. *Höhengrenzen im Meiental.*

Ort	Alpenrose	Alpenerle	Legföhre	Baumzwerge u. -krüppel	Baum 4 m	Wald
1. Linke Talseite:						
Mittel	2380 m	2090 m	2120 m	2020 m	1900 m	1750 m
Maximum . .	2500 m	2200 m	2280 m	2170 m	2000 m	1920 m
2. Rechte Talseite:						
Mittel	2180 m	1950 m	1940 m	2030 m	1880 m	1710 m
Maximum . .	2300 m	2100 m	2100 m	2180 m	1920 m	1870 m
3. Kalchtal:						
Mittel	2210 m	2030 m	2010 m	—	—	—
Maximum . .	2240 m	2050 m	2050 m	—	—	—
4. Kleinalptal:						
Mittel	2200 m	2000 m	2000 m	1950 m	—	—
Maximum . .	2220 m	2050 m	2020 m	—	—	—

Tabelle 28 zeigt, dass die Höhengrenzen, abgesehen von der Zwerggrenze, auf der Sonnseite höher liegen, sowohl im Mittel als auch in den Extremen. Alle drei sind vorwiegend wirtschaftsbedingte Grenzen. Namentlich der Wald ist stark herabgedrückt worden im Durchschnitt gegenüber den höchsten, nicht oder nur wenig beeinflussten Vorkommen am Talausgang 170 m links und 160 m rechts. Auch die seltsamerweise links niedrigere Lage der Zwerg- und Krüppelgrenze hat wahrscheinlich in wirtschaftlichen Faktoren (intensive Beweidung und Brennholznutzung für die Alphütten) ihre Ursache. Die Waldgrenze wird auf der linken Seite durchgehend von Fichten gebildet, rechts wiegen die Lärchen vor. Auch die Baumgrenze wird in der Hauptsache durch Lärchen bestimmt, seltener durch Fichten und bloss am Hang der Wildenlauenen durch Arven. Die Zwerg-Krüppelgrenze fusst, wie schon bemerkt, vorwiegend auf den obersten Vorkommen von Zwergfichten.

Zur Bestimmung der klimatischen Grenzen dienen vor allem die obersten, augenscheinlich nicht oder nur wenig orographisch oder wirtschaftlich beeinflussten Standorte, vor allem am Talausgang. Funde von Arven-

resten im Sumpfboden unterhalb der Seewenalphütte auf 1990 bis 2010 m, von mächtigen Baumstrünken (Arven) nördlich Riedgädmer auf 1950 m zeigen ferner, dass hier die klimatische Baum- und damit auch die Waldgrenze bedeutend höher liegen als die wirklichen (2010 und über 1900 m). Ausserdem stehen auf der Wieleschalp tote Lärchen bis gegen 1900 m, in der Fluh von Sattel Arvenstümpfe auf über 1900 m.

Die mit Hilfe der obigen Anhaltspunkte konstruierten klimatischen Höhengrenzen sind auf Tab. 29 zusammengestellt. Sie stellen sicher Minimalwerte dar.

Tab. 29. Klimatische Höhengrenzen im Meiental und benachbarten Gebieten.

Ort	Exposition	Firngrenze	Baumzwerg-Krüppelgrenze	Baumgrenze 4 m	Waldgrenze
Meiental	S. u. SW	2630 m	2170 m ?	2010 m	1920 m
»	N u. NO	2615 m	2180 m	1940 m	1870 m
Göschenental [1]	S	—	2160 m	1920 m	1860 m
»	N	—	—	1920 m	1860 m
Reusstal bei Wassen [1]	SO	—	—	2010 m	1920 m
» » »	NW	—	2320 m	2060 m	2010 m
Reusstal bei Gurtnellen [1]	SO	—	—	1920 m	1750 m
» » »	W	—	1980 m	1890 m	1860 m
Maderanertal [1]	S	—	—	1770 m	1740 m
»	N	—	—	1870 m	1740 m
Erstfeldertal [1]	S	—	1740 m	—	1560 m
»	N	—	1980 m	1960 m	1740 m
Gadmental [2]	S	—	2040 m	1990 m	1900 m
»	N	—	2040 m	1900 m	1860 m

[1]) Nach Angaben von *M. Oechslin*, die nicht eigentlich klimatische Höhengrenzen betreffen, wohl aber extreme Standorte. Diese stimmen jedoch ziemlich mit den klimatischen Grenzen überein, können also ganz gut mit solchen verglichen werden.

[2]) Nach *E. Hess* (109), der leider keine Schneegrenzen angibt. (Alte, von *J. Jegerlehner* und *H. R. Zeller* können zu Vergleichen nicht mehr benützt werden.)

Namentlich die Baumzwerg- und Krüppelgrenze dürfte auf der linken Seite höher liegen. Abgesehen von dieser zeigt sich wiederholt bei allen klimatischen, wie bei den wirtschaftsbedingten, orographischen Grenzen die Begünstigung der Sonnseite. Die vertikalen Abstände von der Firngrenze betragen für

Baumzwerge und -krüppel	links 460 m,	rechts 435 m
Baumgrenze	» 620 m,	» 675 m
Waldgrenze	» 710 m,	» 745 m

Sie sind, abgesehen von der ersten, rechts infolge der ungewöhnlich hohen Lage der Firngrenze grösser als links. Auf beiden Talseiten ist aber der Abstand der Waldgrenze bedeutend geringer, als *E. Imhof* (112, S. 303) für die benachbarte Titlis-Urirotstockgruppe berechnet hat (840 m).

Es ist wiederholt versucht worden, mit Hilfe der Alpenrosen-, Legföhren- und Alpenerlenvorkommen auf die Waldverbreitung, Wald-, Baum- und Zwerggrenze zu schliessen. So reicht nach *K. Hager* (108) die Alpenerle bis zur Krüppelgrenze, fällt die obere Grenze der Alpenrosenbestände mit der klimatischen Waldgrenze, deren Einzelvorkommen mit der Baum- und deren extremste Standorte mit der Zwerg-Krüppelgrenze überein. Nach *E. Hess* (109) dagegen stimmt im Oberhasli die obere Grenze der Alpenrosenbestände mit der Krüppelgrenze überein, die Bestände der Alpenerlen liegen dort unter der Waldgrenze, die obere Grenze der Legföhre fällt mit der Krüppelgrenze und deren Bestand mit der Baumgrenze zusammen. Das sind zum Teil einander ganz widersprechende Resultate. Unsere Karte zeigt, dass die Alpenrosenbestände in Übereinstimmung mit den Resultaten von *Hess* nirgends über die Zwerg-Krüppelgrenze, die höchsten Exemplare dagegen (s. Tab. 28) weit über diese hinausreichen. Ein Zusammenhang zwischen Legföhrenvorkommen und Zwerg-Krüppel- oder Baumgrenze ist nicht ersichtlich [1]). Die Alpenerle endlich steigt in unserem Gebiete nur selten über die Baum- und fast nie über die Zwerg-Krüppelgrenze hinaus, kann aber zu keinen Vergleichen benützt werden.

Alle klimatischen Höhengrenzen liegen höher als im Gadmental (s. Tab. 29), was zu erwarten war, da die mittlere Höhe unseres Gebietes die des bernischen Nachbartales wohl um ein geringes übertrifft. Auch im Kanton Uri fügen sich unsere Grenzen recht gut in den durch die Massenerhebung gegebenen Verlauf dieser Höhenlinien ein [2]).

2. Die Höhengrenzen der Wirtschaftsareale.

Tabelle 30 zeigt auch hier wieder die bedeutende wirtschaftliche Benachteiligung der rechten Talseite.

Tab. 30. *Höhengrenzen der Wirtschaftsareale.*

Ort	Kleinvieh-weiden	Grossvieh-weiden	Mager-wiesen	Fett-wiesen	Wald	Äcker
1. Linke Talseite:						
obere Grenze .	2480 m	2230 m	1910 m	1720 m	1750 m	1500 m
untere Grenze.	2000 m	—	—	—	—	—
2. Rechte Talseite:						
obere Grenze .	2950 m	2130 m	—	1460 m	1710 m	1370 m
untere Grenze.	1610 m	—	—	—	—	—
3. Kleinalptal:						
obere Grenze .	2450 m	1900 m	—	—	—	—
untere Grenze.	1900 m	—	—	—	—	—
4. Kalchtal:						
obere Grenze .	2440 m	1960 m	—	—	—	—
untere Grenze.	1960 m	—	—	—	—	—

[1]) *M. Oechslin* hat in seiner Untersuchung des ganzen Reusstales die obere Legföhren- und die Krüppelgrenze der klimatischen Baumgrenze gleichgestellt. Ohne die Berechtigung dieser Annahme bestreiten zu wollen, muss festgestellt werden, dass dafür im Meiental Anhaltspunkte fehlen.

[2]) Den Einfluss der Massenerhebung auf die Höhengrenzen hat *H. Brockmann* (101, S. 69) wie folgt definiert: «Grössere Massenerhebung bedingt einen kontinentaleren Klimacharakter und dieser wieder eine Förderung der Ausdehnung des Baumwuchses».

Alle wirtschaftlich wertvollen Areale reichen links bedeutend höher hinauf als rechts, nämlich

Grossviehweiden	um 100 m
Magerwiesen	fehlen rechts
Fettwiesen	um 260 m
Wald	um 40 m
Äcker	um 130 m

Einzig die mageren Kleinviehweiden erreichen rechts eine grössere Höhe. Instruktiv sind aber gerade bei diesen die unteren Grenzen, die rechts in die Zone der linksseitigen Fettwiesen fallen.

Orographische Faktoren spielen für den Verlauf der Wirtschaftsgrenze im einzelnen die ausschlaggebende Rolle. Die Steilheit des Geländes am Talausgang drückt hier z. B. die Höhengrenzen von Wiesen und Äckern, abgesehen von ebeneren Waldblössen, bis zum Talboden herab. Klein- und Grossviehweiden steigen auch auf der Sonnseite in Schutt- und Bergsturzgebieten weit herunter (nordöstlich Ried, nördlich Stapfen, nördlich Aderbogen), ebenso auf unfruchtbarem, trockenem Boden (Rinderstein).

II. Die Tierwelt des Meientales.

Wie die Flora, ist auch die Tierwelt des Meientales, vor allem die niedere, artenarm. Namentlich die Insektenfauna kann sich z. B. mit der des benachbarten Gadmentales nicht messen. Aber auch die Wirbeltiere sind verhältnismässig spärlich vertreten. An Regentagen erscheint allenthalben der schwarze Alpensalamander. Auch Eidechsen bemerkt man hin und wieder, dagegen habe ich während meiner Wanderungen nie eine Schlange gesehen. Es soll zwar Kreuzottern im Tale geben.

Von grösseren Vögeln ist das Schneehuhn noch ziemlich häufig, besonders im Tourengebiet der Sustlihütte. Auch Birkhühner sollen vorkommen, und in den schroffen Türmen der Fünffingerstöcke scheucht man fast immer die düsteren Gestalten der Alpendohlen auf. Adler nisten dagegen schon seit Jahren keine mehr im Tale. Sie erscheinen aber hin und wieder als Gäste, wohl vom Engelberger- oder Gadmental her.

Auch das grosse Jagdwild ist, wie im ganzen Kanton Uri, nicht häufig. Gemsen sind zwar noch vorhanden; wenn man den Angaben von Talbewohnern Glauben schenken darf, sogar in reichlicher Anzahl. Auf der Oberplattialp sollen im Winter oft Rudel von 15 bis 20 Stück stehen, im Kartigeltal bei einer natürlichen Salzlecke bis 30. Auf der Seewenalp sind im Herbst 1923 15 bis 20 Stück beobachtet worden. Im Winter steigen diese Gemsen bis in den Färnigwald hinunter. Bevorzugte Standorte sind auch das Kalchtal und die Hänge des Guferenstockes.

Ziemlich häufig sind auch Murmeltiere und Alpenhasen. Reh und Hirsch dagegen sind wohl infolge der früher üblichen Freijagd schon längst verschwunden.

Bis auf den Fuchs und die Marderarten fehlt auch das Raubwild gänzlich. Noch erinnern zwar die Namen «Bärgrube» und «Bärfallen» bei Hinterfeld an die Zeit, wo dies noch nicht der Fall war, vielleicht auch die Bezeichnung «Wolfeggtäler» bei Ried [1]). Ferner enthält das *Urner Landbuch* (147, Bd. 8) noch heute Jagdprämienbestimmungen für das grosse Raubwild. Aber schon 1765 bezeichnet *J. C. Fäsi* (17, S. 132) den Bären und den Wolf im Kanton Uri als «seltsame Erscheinung», und *K. F. Lusser* (20, S. 45) berichtet 1834 das gleiche von Bär und Luchs.

Die Jagd wird im ganzen Kanton Uri nach dem Patentsystem ausgeübt. Sie ist offen vom 1. September bis 15. Dezember, auf Gemsen und Murmeltiere nur vom 1. September bis 1. Oktober.

1892 bis 1901 bestand ein Freiberg Schlossberg-Titlis, der im Zwächtengebiet an unser Tal grenzte [2]).

Noch einige Bemerkungen über den Haustierbestand. Durchwegs wird das graubraune Urner Rind gehalten, eine Abart der Schwyzer Rasse, die sich wegen ihres geringen Gewichtes für die steilhängigen Alpweiden vorzüglich eignet.

Bei den Ziegen finden sich zwei verschiedene Rassen. Die ältere, gemsfarbige, mehr oder weniger stark gefleckte, überwiegt sehr stark. Häufig sind darunter auch Tiere mit einem schwarzen Rückenstreifen als Vertreter der sogenannten Hasliziege. Selten sind Exemplare der Oberwalliser Schwarzhalsziege, einer grossen, weissen, langhaarigen und grosshörnigen Rasse, die aber am Kopf, den Vorderbeinen und dem übrigen Vorderkörper schwarz ist. Ungehörnte Ziegen fehlen.

Da und dort in den Talsiedlungen und überall auf den Alpen wird das Schwein gehalten.

Pferde fehlen im Tale selbst. Sie werden aber etwa von Wassen heraufgebracht und zu Arbeiten verwendet.

Überall ist der Hund der treue Begleiter des Menschen.

Hühner werden ziemlich häufig gehalten. Erwähnt seien hier die primitiven, unter Felsblöcken erbauten Ställe für diese Tiere auf der Allmend bei Färnigen.

Angeführt seien zum Schluss noch die Bienenvölker, die in Dörfli mit grosser Liebe gepflegt werden und trotz des rauhen Klimas noch annehmbaren Ertrag liefern.

---

[1]) Der Name «Bärenzähne» im Spannortgebiet ist eine von Touristen geschaffene Bezeichnung, die nichts mit dem ehemaligen Vorkommen von Raubwild zu tun hat.

[2]) Viele Angaben über die ehemalige Verbreitung des Grosswildes, namentlich der Raubtiere, im Kanton Uri, ferner eine Sammlung von Bestimmungen über Jagd und Jagdbann enthält ein Aufsatz von *M. Oechslin* (117).

H. Anthropogeographie des Meientales.

I. Die Bevölkerung.

a) Die Besiedlung des Meientales.

Das Meiental wird von einem leichtlebigen, aufgeweckten, aber auch sehr konservativ gesinnten Volksschlag bewohnt. Nicht selten trifft man darunter grosse, blonde, grau- oder blauäugige Prachtsgestalten, wie sie im Reusstal selten, um so häufiger aber im Oberhasli und in Urseren zu finden sind.

Über den Beginn und den Gang der Besiedlung sind wir völlig im unklaren. Sicher scheint allerdings, dass noch in den jüngsten prähistorischen Epochen das obere Reussgebiet (unterhalb der Schöllenen) nirgends bewohnt war [1]). Auch später, aus der Periode kurz vor und während der ungefähr von Beginn unserer Zeitrechnung bis ins fünfte Jahrhundert dauernden Römerherrschaft fehlen Nachrichten [2]). Zwar lassen viele Orts- und andere Namen in Uri auf das Vorhandensein einer romanisierten Bevölkerung schliessen, aber es sind keine Belege dafür vorhanden, dass im Meiental andere als periodische Bewohner (Jäger und Hirten) lebten. Auch die Namen «Heidenweg, Heidenhaus» usw. lassen in unserem Gebiete keine Deutung auf uralte Besiedlung zu. *A. Bähler* (15, S. 12) ist zwar geneigt, einer solchen im benachbarten Gadmental, wo jene Bezeichnungen sehr häufig sind, Platz zu geben. Im Meiental kennen die Leute eine «Heidenmauer» an einem Haus in Färnigen und «Heidenhäuser» in Fürlaui und Husen. Die erste ist nach einer Mitteilung vom Kantonsarchivar Dr. *E. Wymann* in Altdorf wahrscheinlich der Rest einer mit der höchstens aus dem 17. Jahrhundert stammenden Befestigung zusammenhängenden Strassensperre (vgl. 168, S. 52), die zweiten sind wohl die ältesten Häuser des Tales, stehen aber natürlich auch nicht in irgendeiner Beziehung zur ersten Bevölkerung desselben [3]).

---

[1]) Die einzigen prähistorischen Funde (aus der Bronzezeit) wurden im Reusstal bei Erstfeld gemacht (153, S. 6). Es darf übrigens hier die Frage aufgeworfen werden, ob unser Tal nicht zum erstenmal vom Haslital her über den Sustenpass besiedelt wurde, während die unwegsame Schlucht am Talausgang erst später als Verkehrsschranke fiel. Es sind auch gewisse Ähnlichkeiten in den Mundarten des Hasli- und des oberen Reusstales nachgewiesen worden, woraus *K. Bohnenberger* auf eine Besiedlung oder aber auf starken Verkehr über den Sustenpass schloss. (*K. B.*, Die Mundart der deutschen Walliser im Haupttal und in den Aussenorten. Beitr. z. Schweizerd. Grammatik VI, Frauenfeld 1913, S. 23.)

[2]) *W. Oechsli* (153, S. 10) führt den romanischen Ursprung von Göschenen, Gurtnellen, Inschi, Schallen (Aufstieg zum Gornerental) als erwiesen an. Ferner sind nach ihm wahrscheinlich auch Silenen, Moigion (die älteste urkundliche Bezeichnung unseres Tales), eine ganze Anzahl von Ortsnamen aus dem Maderanertal und andere nicht deutschen Ursprungs, ebenso die Bezeichnungen «Ribi» (Mure), «Balm, Gand, Gufer, Furke, Alpe» und Namen von Alpgerätschaften, die alle interessante Schlüsse auf eine voralemannische, Alpwirtschaft treibende, romanisierte Bevölkerung zulassen.

[3]) Dass die Bezeichnung Heidenhaus sehr irreführend sein kann, beweist die Meinung von Husener Einwohnern, dass das Haus wohl von einem bernischen, protestantischen Zimmermann erbaut worden sei und daher diesen Namen führe.

In der Zeit zwischen dem 5. und 9. Jahrhundert müssen die Waldstätte von den Alamannen besiedelt worden sein (153, S. 18). Urkundliche Zeugnisse darüber fehlen aber wieder völlig. Auch hier bieten die Ortsnamen die einzigen Anhaltspunkte. In Uri finden sich hauptsächlich im Schächental eine ganze Anzahl von Siedlungsnamen auf -ingen, die im schweizerischen Mittelland als älteste Niederlassungen von alamannischen Sippen gelten. Auch im Reusstal treten diese Bezeichnungen vereinzelt auf. Zuoberst liegt hier Wattigen bei Wassen. Nun bezeichnen aber sozusagen alle diese Namen Einzelsiedlungen oder unbedeutende Weiler, so dass sie wohl in der Mehrzahl als jüngere Einzelgründungen zu betrachten sind und keineswegs die ältesten Wohnsitze zu sein brauchen (153, S. 18) [1].

Uri scheint von den alamannischen Herzögen als Domäne in Besitz genommen und grösstenteils mit Hörigen besiedelt worden zu sein. Ob diese ältere Anwohner ausrotteten oder absorbierten, ist nicht zu entscheiden; auf jeden Fall aber ist mit Beginn der urkundlichen Geschichte die Germanisierung Uris bis auf die erwähnten Reste gründlich vollzogen.

Urkundlich wird Uri im Jahre 732 zum ersten Male erwähnt, später 853 und 856, wo auch der Name des Kirchspieles Silenen erscheint (153, Regesten 1—3). Ihm haben vermutlich auch Wassen und das Meiental angehört. Dieses selbst erscheint aber erst 1246 als «Moigion» und 1249 als «Moion» (153, Regesten 118, 133) [2]. Es handelt sich in beiden Fällen um einen Tausch zwischen Rudolf von Wiler und dem Kloster Wettingen. Von Siedlungen ist dabei nicht die Rede; man darf aber wohl annehmen, dass solche, wenn vielleicht auch nur periodische, damals im Meiental bestanden haben. 1317 (141, Bd. 41, S. 51) und 1318 (153, Reg. 593) erscheinen dann die Namen «Oeusten ze Moeion» (Eisten) und «Oegsten» (Eisten) [3]. Eisten ist ein noch heute bewohnter Weiler auf einer Terrasse oberhalb Dörfli und liegt klimatisch ausserordentlich günstig. Diese Tatsache stützt die urkundlich begründete Vermutung, dass hier eine der ältesten Siedlungen des Tales zu suchen ist [4]. Als weiterer Name taucht 1408 Husen auf (170, S. 10).

---

[1]) Die Namen Fütrigen, Färnigen und Litzigen im Meiental sollen nach *Oechsli* wahrscheinlich nichts mit dieser patronymischen Endung «ingen» zu tun haben. Die Siedlungen liegen ja auch auf der Schattenseite oder im Talhintergrund, sind also zweifellos nicht am ältesten. Fraglich ist übrigens auch der Ursprung des Namens Wattigen.

[2]) Die Urkunden sind gedruckt in 141, Bd. 41, S. 11; Bd. 3, S. 228. Schon 1458 erscheint urkundlich die Bezeichnung «Moeyen» und 1662 «Maien» (170, S. 15 u. 18). Nach *J. Müller* ist der Name abzuleiten von «Oeig», «Oei» = Au, in der Mundart «Ei». Er bedeutet also das Auental (Hist.-Biogr. Lex. d. Schw., Neuenburg 1928, Art. «Meien»).

[3]) Die Urkunde von 1317 betrifft die Stiftung der Kaplanei U. L. F. in Altdorf, wo unter den Spendern ein Hans von Wassen einen Betrag «ab den Oisten Ruedis von Oegsten» schenkte. Unter «Oisten» mögen Schaf- oder Ziegenweiden zu verstehen sein (100, S. 38: Eisten = Ahd. Awist, ewist, aust = Schafstall; 146, S. 210: «Aeugst» = kleiner Stall für Bergziegen); «Oegsten» dagegen bezeichnet wohl den Wohnort. Die Urkunde von 1318 ist ein Tauschvertrag und betrifft zwei Güter zu «Loeugastingen» (Leggistein b. Wassen) und «Ufem Oeusten ze Moeion».

[4]) In «Das Bürgerhaus d. Schweiz, Bd. I, das B. in Uri, Basel 1910, S. LV», findet sich folgende Notiz: «Im Filialdorf Meien steht auf Eisten (1317 „Ousten, Oegsten", ehemals Hochwacht) ein ungewöhnlich altes Haus...» Auch die Benützung als Hochwacht mag als Hinweis auf eine alte Siedlung gelten.

In den ältesten, geschichtlich dokumentierten Zeiten war das Meiental zum Teil Privat-, zum grösseren Teil aber Klosterbesitz, in der Hauptsache ein Stück der grossen, dem Fraumünster gehörenden Grundherrschaft im oberen Reusstal, die dann mit Beginn des 15. Jahrhunderts sich aufzulösen begann. Gotteshausleute sind es wohl in der Hauptsache gewesen, welche die noch heute teilweise an den Namen zu erkennenden Rodungen (Rütti usw.) ausführten und begannen, die Alpen zu kultivieren. Viele Jahrhunderte später, erst, als das Meiental längst einen Teil der freien Eidgenossenschaft bildete, erhalten wir aber Auskunft über die Zahl seiner Bewohner.

b) Die Bevölkerungsbewegung.

Erst im Jahre 1799, anlässlich «der geistlichen Berichte aus dem Kanton Uri an das helvetische Ministerium» (136) beginnen im Kanton Uri und damit auch in unserem Tale die Volkszählungen. Schätzungen, die zum Teil wieder von den Pfarrherren, zum Teil vom Altdorfer Arzt Lusser stammen, geben dann einigen Aufschluss über den Bevölkerungsstand in den Jahren 1811, 1820 und 1834. Von 1850 an sind die Resultate der amtlichen Zählungen dem Gemeindearchiv Wassen entnommen.

Tab. 31. *Die Bevölkerung des Meientales.*

Jahr	Einwohner	Haushaltungen
1799 [1]).	308	—
1811 [2]).	«ohngefähr 330»	—
1820 [2]).	(279)	—
1834 [3]).	390	—
1850 [4]).	425	—
1860.	445	ca. 75
1870.	427	75
1880.	411	75
1888.	293	65
1900.	245	55
1910.	257	52
1920.	251	43
1926 [5]).	236	40

[1]) Nach den «*Geistlichen Berichten*» (136).
[2]) Nach *E. Wymann* (169, S. 22). Die Zahlen sind nicht vergleichbar mit den andern, da sie die Kinder, welche noch nicht zur ersten Kommunion gegangen sind, nicht berücksichtigen.
[3]) *K. F. Lusser* (20, S. 102, 162).
[4]) Gemeindearchiv Wassen.
[5]) Nach einer freundlichen Mitteilung von Frl. *A. Jost*, Lehrerin in Meien.

Tabelle 31 zeigt, dass die Bevölkerung des Meientales zunahm bis 1860, um dann stetig zu sinken, besonders jäh zwischen 1880 und 1888.

Es stellt sich also auch in die Reihe jener Alpentäler, die sich ständig mehr entvölkern, und steht hierin im Kanton Uri, wo die Gemeinden Hospenthal, Realp und Isental, sicher aber auch einzelne nicht selbständige Gemeinden bildende Täler, wie das Maderanertal, einen Bevölkerungsrückgang aufweisen, vermutlich an erster Stelle (s. Tab. 32). In der Schweiz wird es nur noch von der sehr kleinen Graubündner Gemeinde Wergenstein und von Orselina im Südtessin übertroffen, soweit mir wenigstens Zahlen bekannt sind. Noch bedenklicher ist der Rückgang bis 1926, nämlich beinahe 47 %.

Tab. 32. *Bevölkerungsbewegung im Zeitraume 1860 bis 1910 im Meiental und andern alpinen Gebieten* [1]).

Ort	Bevölkerung		Zu- resp. Abnahme	
	1860	1910	Personen	Prozent
1. Meiental	445	257	— 188	— 42 %
2. Gemeinde Hospenthal	—	—	— 148	— 34 %
3. Gemeinde Erstfeld	—	—	+2204	+233 %
4. Wergenstein (Schams)	49	17	— 32	— 65 %
5. Orselina (Tessin)	—	—	— 596	— 63 %
6. Avers (Hinterrhein)	—	—	—	— 42 %
7. Riemenstalden (Schwyz)	—	—	— 40	— 32 %
8. Oberhasli	—	—	—	— 0,6 %

Die Ursachen dieser starken Abwanderung liegen zunächst allgemein in den grösseren Lebensansprüchen der Gebirgsbewohner, die früher nichts anderes kannten, als in abgelegenen, oft schwer und zeitweise überhaupt nicht zugänglichen Siedlungen ein beschwerliches Leben zu führen, dann aber durch Militärdienst, Fremdenverkehr usw. andere Verhältnisse kennengelernt hatten und eine gewisse Abneigung zu ihrer ausserordentlich harten Arbeit fassten. Speziell im Meiental mag das Schnapslaster die zu diesem mühsamen Leben notwendige Energie noch verringert haben. Hier wirkt ferner die ständige Abnahme des guten Kulturareals infolge der wenig intensiven Bewirtschaftung und der Naturkatastrophen. Hindernd für ein gedeihliches Arbeiten ist auch der Mangel eines Fahrsträsschens und nicht zuletzt der konservative Sinn der jeder Neuerung abholden Bevölkerung.

Das Wandern ist bei den Meientalern, wie bei den meisten Schweizern, Tradition. Reisläufer aus dem Tale standen wohl je und je in fremden Diensten (169, S. 6). Später begann dann die eigentliche Auswanderung, zunächst nach Frankreich und Ungarn und in den letzten 50 Jahren nach Kalifornien, wo heute ganze Familien namentlich auf grossen Farmen beschäftigt sind. Ob hier zuerst das Goldland seine Anziehungskraft ausgeübt hat, ist mir nicht bekannt. Weniger stark war früher die Abwanderung nach den «äusseren Kantonen» (Zug, Schwyz und Luzern). Sie scheint aber immer bedeutender zu werden.

Nicht zufällig setzt die grosse Abwanderungswelle so jäh zwischen 1880 und 1888 ein (Tab. 31). 1878/1879 war die Zeit der grossen Wirtschafts- und Eisenbahnkrisis in der Schweiz, der eine lange Periode ungünstiger Verhältnisse für Landwirtschaft und Industrie

[1]) Die Zahlen von 2 bis 5 und 7 stammen von *H. Bernhard* (138), die von 6 und 8 von *H. Montbas* (151, S. 8; «Abnahme im Lauf des letzten halben Jahrhunderts»).

folgte. So ist begreiflich, dass damals namentlich in die aufblühenden Vereinigten Staaten von Nordamerika eine Masseneinwanderung von Schweizern erfolgte, die weder vornoch nachher übertroffen wurde [1]). Mag sich nun auch diese Wirtschaftskrisis im Meiental nicht so stark bemerkbar gemacht haben, so verhinderte sie doch die Einwanderung in andere Kantone. Ferner wurde in den Jahren 1877—1882 die Gotthardbahn erbaut. Eine ganze Anzahl Meientaler mag dabei lohnenden Verdienst gefunden haben, war aber nicht mehr fähig, nachher ihr mühsames Leben wieder aufzunehmen, um so weniger, als jetzt dem Tal eine Haupteinnahmequelle, der Heuverkauf für die Pferde nach Wassen, für immer verloren gegangen war. Durfte es bisher in bescheidenem Masse die wirtschaftlichen Vorteile einer grossen Verkehrsroute mitgeniessen, so ging es dieser jetzt wieder ganz verlustig [2]). Vielleicht steht damit das Sinken der Güterwerte und der Viehpreise in den Jahren 1887/88, die zu einer wirtschaftlichen Lokalkrisis führten, im Zusammenhang. Diese rief jedenfalls wieder einer erneuten starken Abwanderung.

Folgen der Auswanderung sind vor allem die Vergandung und Verwilderung des Wirtschaftsareals, zumal der Allmenden, infolge der notgedrungen immer stärker extensiv werdenden Bearbeitung. Das Land wird immer wertloser und vermag jetzt oft nur noch mit Mühe die dezimierte Bevölkerung zu erhalten. Dies ist um so bedenklicher, als nur ein kleiner Bruchteil der Auswanderer zu Wohlhabenheit gelangt, von den übrigen aber viele wieder in die Heimat auf ihr Gut zurückkehren oder völlig verarmt der Gemeinde zur Last fallen.

Abhilfe könnte vor allem durch eine systematisch betriebene Ertüchtigung des Einzelnen geschaffen werden, indem er mit Hilfe des Staates zu rationeller Wirtschaft und Arbeitseinteilung erzogen würde; ferner aber auch durch Einführung einer Hausindustrie und Anlage eines Fahrsträsschens ins Tal.

Die Abwanderung betrifft hauptsächlich die abgelegenen und die auf der Schattenseite befindlichen Siedlungen (Bühl, Stapfen, Bitzi, Gehren, Witi, Niedriholz, Balmen, Litzigen; Tab. 33). Ganz entvölkert sind auch die Gebiete von Rütti-Biel und Tal-Löwern, die beide in stark lawinengefährdeten Talstücken liegen. Zum Teil haben die ehemaligen Bewohner dieser Siedlungen andere, günstiger gelegene im Tal übernommen, zum grössten Teil aber sind sie abgewandert. Es lässt sich also nachweisen, dass klimatische Faktoren (Lage auf der Schattenseite, starke Lawinengefahr und damit verbundene Abgeschlossenheit im Winter), ferner auch die in den hoch- oder abgelegenen Siedlungen sich noch stärker als gewöhnlich bemerkbar machende beschwerliche Lebensweise den Anreiz zur Auswanderung verstärken.

---

[1]) Zur Evidenz zeigt diese Verhältnisse eine Übersicht des Arbeitsamtes der U. S. A. über die schweizerische Einwanderung (veröffentlicht in der Basler Nationalzeitung 1924 Nr. 107):

	Einw.		Einw.		Einw.
1820—1830 .	3,257	1861—1870. .	23,286	1900—1910	34,922
1831—1840 .	4,821	1871—1880. .	28,293	1911—1920	23,091
1841—1850 .	4,644	1881—1890. .	81,988	1881—1883 10—12,000 pro Jahr	
1851—1860 .	25,011	1891—1900. .	31,179		

[2]) Auch Wassen, der blühende Umschlagplatz an der Gotthardstrasse, hat mit der Beendigung des Bahnbaues seine wichtige Stellung verloren. Dafür ist Erstfeld, am Beginn der Bergstrecke der Bahn gelegen, ungewöhnlich schnell zu einer stattlichen Ortschaft herangewachsen.

Tab. 33. *Rückgang der Bevölkerung in den einzelnen Siedlungen.*

Ort	Letzte Erwähnung als bewohnt	Frühere Zahl der Haushaltungen	Zahl der Haushaltungen 1926
Färnigen	—	10	9
Bühl	—	2	—
Stapfen	—	?	—
Rütti	1903 [1]	4	—
Biel	1910 [1]	2	—
Ried	—	2	1
Fürlaui	—	4	3
Feld	—	2	1
Aderbogen	—	3	2
Kapelle	—	5	5
Dörfli	—	11	9
Tal	1900 [1]	1	—
Löwern	1850 [2]	1	—
Husen	—	5	4
Bitzi	1913 [1]	2	—
Gehren	1900 [1]	1	—
Eisten	—	6	4
Niedriholz	—	4	1
Balmen	1880 [3]	2	—
Rütli	1880 [3]	2	—
Fütrigen	—	?	—
Litzigen	—	6	1
Steinbruch	—	—	1
Feden	1837 [4]	2	—

[1]) Viehkontrollen der Korporation Uri, Korporationsarchiv Altdorf.
[2]) Taufbuch der Kaplanei Meien.
[3]) Gemeindearchiv Wassen.
[4]) Korporationsarchiv Altdorf.

II. Die Siedlungen.

a) Die Hausformen.

Der vorherrschende Haustypus des Meientales ist das Innerschweizerische Länderhaus (in seiner Urner Abart), bei dem die Wirtschaftsgebäude vom Wohnhaus abgetrennt sind (146, S. 165). Daneben finden sich aber auch andere Formen, von denen das sogenannte Gadenhaus sowie die Alphütten bodenständige Bauart aufweisen. Die wenigen teilweise modernen Bauten sollen im folgenden nicht berücksichtigt werden.

Das Urnerhaus ist ein Blockhaus, ungefähr in Würfelform, mit flachem Dach. Sein Unterbau besteht, soweit die Kellerräume reichen, aus weissgetünchten Steinmauern, bei ältern Gebäuden aus Trockenmauern, die nicht vermörtelt sind. Der ganze Oberbau ist aus Balken zusammengefügt. Eine Ausnahme bilden hier bloss die hintere Giebelseite und etwa auch die Trauf-

seiten im Bereich der Küche, wo sich ebenfalls steinerne Brandmauern finden. Die Blockwände bestehen aus geschnittenen Balken, die horizontal liegen und «gestrickt» sind, d. h. sich rechtwinklig überschneiden. Die Balkenenden stehen 20—30 cm weit vor [1]). Heute werden die Hölzer mit einer grossen Baumsäge zugeschnitten. Früher wurden sie mit der Axt zugehauen oder mit Hilfe des Bohrers («Näpper») und von Keilen («Bissen») zurechtgerüstet. Bevorzugtes Baumaterial ist Lärchenholz.

Das flache Satteldach steht meistens nicht mehr als 80 cm vor. Es wurde ursprünglich immer mit Brettern oder Halbschindeln gedeckt, die nicht festgenagelt, sondern mit Spaltlatten und darauf gelegten Steinen beschwert wurden. Heute sind an ihre Stelle durchwegs mit Nägeln befestigte, im Tale selbst hergestellte Federschindeln getreten. Ziegeldächer tragen nur das Haus des Steinbruchbetriebes und zum Teil ein Heuschopf am Talausgang, wo die Bahnstation Wassen nicht zu weit entfernt ist und auch gute Wegverhältnisse bestehen.

Ob es früher im Tale Steindächer gegeben habe, wie von einzelnen Bewohnern behauptet wird, möchte ich bezweifeln.

Die niedere, schmale Haustüre findet sich immer an einer Traufseite. Bloss die vordere Giebelseite besitzt ursprünglich kleine Fenster von ungefähr quadratischer Form, durchschnittlich für die untern Räume 2—3, für die obern eines. Heute sind auch seitlich angebrachte Fenster häufig. An alten Häusern finden sich immer noch Butzenscheiben und massive Schiebläden («Bälken») aus dicken Brettern. Die neueren Häuser besitzen moderne Scheiben und Fensterläden.

Die Ornamentierung ist sehr schwach entwickelt und beschränkt sich auf die vordere Giebelseite. Nur einige alte Häuser von Husen und Dörfli weisen einfache Stichelverzierungen auf [2]). Als Schmuck dienen auch die geschweiften Träger der seitlich angebrachten Lauben des Oberstockes, die bis auf kleine Gucklöcher geschlossen sind und bei den neueren Bauten ganz fehlen.

Das Innere des Urnerhauses weist meistens noch die einfache Dreiteilung des Unter- und des Oberstockes auf. Durch die Haustüre gelangt man direkt in die Küche, die den ganzen hintern Teil des Hauses einnimmt und ursprünglich überall bis unter das Dach reicht. Kamine fehlen in alten Häusern («Rauchhäuser»), oder sie sind nachträglich, bisweilen an der Aussenseite, angebracht worden. Vereinzelt, in Husen und Niedriholz, beim Heidenhaus in Fürlaui, tritt ein neben der First gelegenes Rauchloch mit abnehmbarem Deckel auf. Die Küche ist ein mit Steinplatten belegter, oft nur durch die Türöffnung und etwa ein kleines Guckloch erhellter Raum. An der rückwärtigen Giebelwand steht der Herd, an wenigen Orten ein moderner eiserner, meistens noch primitiv aus Steinplatten aufgebaut mit offenem Feuer, über dem die Kochgeschirre auf dem eisernen Dreifuss aufgestellt oder an einer eisernen Kette («Heli») oder einem drehbaren Holzgerüst («Turner») aufgehängt werden.

Zwei Türen führen aus der Küche in die grössere Stube und in die kleinere Schlafkammer. Beide besitzen Bretterböden und in einer Ecke den mächtigen, von der Küche aus heizbaren Giltsteinofen mit einer Ofenbank und einer Vorrichtung zum Trocknen von

---

[1]) Näheres über Bauweise, Grössenverhältnisse usw. s. *J. Hunziker* (146, S. 165).

[2]) Selbst dieser einfache Schmuck scheint nicht bodenständig zu sein, sondern von Berner Zimmerleuten, die früher häufig im Meiental Häuser bauten, zu stammen.

Kleidern und Wäsche. Darüber führt ein Ofenloch in die obern Schlafkammern. Das Mobiliar der Stube besteht meistens aus einem einfachen Tisch, Bänken und Stabellen, einem Geschirrschrank und oft aus einer Truhe, von denen schön geschnitzte Exemplare vorhanden waren, heute aber zum grössten Teil von Händlern aufgekauft worden sind, wie auch die früher überall vorhandenen Spinnräder. Die Wände schmücken vor allem Heiligenbilder.

In der Küche führt eine Leiter in den Oberstock, wo man von einem schmalen Vorboden aus in die oberen Schlafkammern gelangt.

Im Untergeschoss liegen meistens zwei durch niedrige Türen in der vorderen Giebelseite zugängliche Kellerräume, die nur als Speicher dienen. Um die Kälte von ihnen abzuhalten, ist das Haus auf der Rückseite immer, meistens auch seitlich, in das Gehänge eingebaut, oder es sind dort Erdwälle aufgeworfen worden.

Um die Oberstöcke warm zu halten und namentlich auch vor Nässe besser zu schützen, als dies die einfache Blockwand kann, sind auf allen vier Seiten oder wenigstens auf der Wetterseite Bretter- oder modernere Federschindelverschalungen angebracht worden. Verhältnismässig neu sind ferner Holz- und Blechkänel sowie Schneefangleisten auf den Dächern. Das Alter der heutigen Häuser soll nach Schätzung des Revierförsters *L. Gamma* in Wassen selten mehr als 100 Jahre betragen [1]). Viele von ihnen sind ursprünglich für eine Haushaltung gebaut und später für zwei unterteilt worden. Andere waren von Anfang an Doppel- oder sogar für drei Familien eingerichtete Häuser.

Das Gadenhaus. Neben dem Urnerhaus zeigt sich hin und wieder in den Talsiedlungen, vorwiegend aber in den höher an den Hängen liegenden periodischen Siedlungen, das Gadenhaus, ein Einheitsbau, bei dem Wohn- und Wirtschaftsräume unter demselben Dach liegen. Dieses schliesst sich in der Bauweise ganz dem Urnerhaus an. Es weist ursprünglich überall ebenfalls den Blockbau aus getrickten Balken auf. Stärker ist aber später der Stein als Baumaterial aufgetreten. Meistens ist jedoch nur der Wohnteil gemauert, der Gadenteil besteht nach wie vor aus Holz [2]). Die Dächer sind ebenfalls mit steinbeschwerten Halb- oder mit Federschindeln gedeckt. Teils sind es Sattel-, häufig aber, namentlich in der nur periodisch besiedelten Region, Pultdächer. Diese erlauben eine viel bessere Einpassung des Hauses in das Gelände, wovon später noch die Rede sein wird, und ferner die Einsparung von Material, was bei dem mühsamen Transport desselben von grosser Wichtigkeit ist.

Entsprechend dem Urner- treten auch beim Gadenhaus das Einbauen der Rückseite und der Hausflanken sowie die Verschalung mit Brettern und Schindeln auf.

Das ursprüngliche Vorbild des Gadenhauses tritt ebenfalls in der Einteilung des Innenraumes deutlich hervor, die dem Urnerhaus fast völlig entspricht.

Die Wirtschaftsräume fügen sich in ihrer Anordnung und Einteilung ebenfalls den weiter unten zu besprechenden, selbständigen Stadeln an. Erwähnt sei, dass kein direkter Durchgang von den Wohnräumen zu ihnen existiert.

---

[1]) Der Giltsteinofen des alten Heidenhauses zu Husen trägt die Jahreszahl 1712, ein anderes, noch sehr gut erhaltenes Haus dieses Weilers die Zahl 1826.

[2]) Ein völlig steinernes, aber modernes, zum Teil Blechbedachung aufweisendes Gadenhaus steht auf Tanzplatten. In der Bergsiedlungsregion (s. S. 118) finden sich übrigens auch moderne einfache, aus Stein gebaute Wohnhäuser.

Die Gadenhäuser sind der Viehwirtschaft in hoch gelegenen, rauhen Gebieten namentlich im Winter ohne Zweifel besser angepasst, als die Urnerhäuser, deren Ställe oft ziemlich weit entfernt vom Wohnhaus liegen, meistens auf den dazugehörigen Wiesen, damit der an Ort und Stelle wieder verwendete Stalldünger nicht weit transportiert werden muss. Gerade aus diesem Grunde ist aber verständlich, dass die Gadenhäuser früher vorwiegend, heute fast durchwegs Einzelsiedlungen sind, die mitten in den Mähwiesen stehen. In den grösseren Siedlungen sind sie nicht am Platze.

Die dem Urnerhaus nahe verwandte Bauweise und Inneneinteilung zeigt, dass das Gadenhaus ein sekundärer Typus desselben ist und keinerlei Beziehungen zu dem alamannischen Einheitshaus aufweist.

Die Alphütten. Lässt die Betrachtung des Urner- und des Gadenhauses eine dem rauhen Klima aufs sorgfältigste angepasste, kunstvolle Bauweise erkennen, so muten uns die rohen Hütten auf den Alpstaffeln um so primitiver an, abgesehen von wenigen Ausnahmen, die Musterbauten darstellen (Hinterfeldalp). Sie verdanken ihr unrühmliches Dasein der frühern Alpungsweise im Meiental. Alle vier Alpen waren Gemeindealpen wie heute, deren zugehörige Bauern aber noch periodisch durch das Los bestimmt wurden. Die Mitglieder jeder Alpgenossenschaft wechselten beständig nach einer kurzen Zeitspanne (10 Jahren), hatten also natürlich kein Interesse daran, auf den Staffeln solide Bauten eventuell für andere zu errichten.

Die Alphütten besitzen ungefähr quadratischen Grundriss, nehmen eine Fläche von 10—12 m² ein und bestehen in der Mehrzahl aus 4 rohen Trockenmauern und einem ebenso primitiven Schindeldach, das fast immer mit Steinen beschwert ist. Durch eine niedrige Tür gelangt man in das dunkle, durch kein Fenster erhellte, einräumige Innere, wo sich in der einen Ecke die Feuergrube und darüber der «Turner», das drehbare Gestell, an dem der Käskessel aufgehängt wird, in der andern ein roher Tisch oder eine erhöhte Steinplatte und in der dritten eine mit Steinen oder einem Holzbalken eingefasste, mit Heu belegte Schlafpritsche befindet. Kamine fehlen selbstverständlich; der Rauch findet übrigens genügend Wege ins Freie. So viel als möglich baut man auch die Alphütten zum Schutz vor Kälte in den Boden ein. Die Dächer werden noch immer auf vielen Staffeln im Herbst abgedeckt, damit sie nicht im Winter durch den Schneedruck zerstört werden, und die Schindeln im Innern des Gemäuers aufgehäuft. Doch scheint man von dieser Vorsichtsmassnahme abzukommen, da beim Abdecken, das offenbar von den Alpknechten nicht immer mit genügender Sorgfalt ausgeführt wurde, viel Material zugrunde ging.

Die Wirtschaftsgebäude. Als solche kommen heute nur noch die Gaden oder Städel, die meistens als Stall und Heuspeicher zugleich dienen und oft kurzweg auch als Ställe bezeichnet werden, und die Käsespeicher in Betracht [1]).

[1]) Früher gab es auch «Korngaden», die zur Aufspeicherung des Getreides dienten und auf der vorderen Giebelseite ein Stangengerüst zum Aufhängen und Ausreifen der Gerste aufwiesen (s. 146, S. 159. Die Gerüste sind im Wallis in ganz ähnlicher Konstruktion weit verbreitet). Solche Bauten stehen noch bei Färnigen, in Litzigen, in Dörfli und sollen

Die Gaden sind in den Haupt- und in den Nebensiedlungen gleich gebaut, besitzen meistens einen durchgehenden oder nur auf den Traufseiten vorhandenen Steinunterbau (gemörtelte oder Trockenmauern, die hin und wieder mit Kuhdünger verdichtet sind), auf dem der gestrickte Blockbau aus geschnittenen Balken liegt. Unbeschnittene Balkenbauten sind sehr selten (oberhalb Färnigen), ebenso reine Steinbauten, häufiger reine Holzstädel. Das Dach (meistens ein Sattel-, selten ein Pultdach), besteht in gleicher Weise wie bei den Wohnhäusern aus Feder- oder Halbschindeln. In neuester Zeit wird auch das hässliche, aber bessere und namentlich feuersichere Wellblech benützt. Der Eingang in den Stall liegt immer auf der vorderen Giebelseite. Ausser einem kleinen Guckloch neben der Türe fehlen die Fenster. Die Krippen befinden sich an den Mauerseiten. Ein Gang mit Abzugsgraben führt durch die Mitte des Raumes. Städel mit zwei, ja drei Stallräumen und entsprechend vielen Teilbesitzern sind sehr häufig.

Ein zweiter, erhöht liegender und oft nur mit Hilfe einer kleinen Leiter zugänglicher Eingang auf der bergwärts gelegenen Giebelseite führt in den der Heuspeicherung dienenden Oberstock der Gaden.

Die Städel weisen dieselben Verschalungen und Einbauungen gegen Kälte und Feuchtigkeit auf wie die Wohnhäuser. Ihr Alter wird durchschnittlich geringer als das der letzteren eingeschätzt. Bei der Kapelle steht ein Stadel mit der Jahreszahl 1805, der wohl einer der ältesten im Tale sein dürfte.

Die Käsespeicher zeichnen sich vor den Gaden durch sehr sorgfältige Bauweise aus. Sie besitzen keinen oder nur einen geringen Steinunterbau und sind alle durch einen Holzboden vor Feuchtigkeit geschützt. (In Färnigen wird dies bei einem Speicher noch besser durch Steinpfeiler erreicht.) Fenster fehlen; es sind bloss kleine, der Lüftung dienende und mit Drahtnetzen oder durchlöcherten Blechen versehene Gucklöcher vorhanden. Im Innern des einräumigen Speichers stehen an den Wänden die Gestelle zum Lagern der Käslaibe, ferner ein Tisch und eine Wage.

Lawinenschutz an den Häusern. Es ist bereits auf Massnahmen beim Häuserbau gegen Feuchtigkeit und Kälte hingewiesen worden. Viel stärker als diese beeinträchtigen aber Schutzbauten gegen Lawinen die Hausform.

Der einfachste und sicherste Schutz ist das Eingraben des Hauses in den Hang, so dass die Lawinen darüber hinwegfahren, ohne es zu beschädigen. Dies ist aber nur an Orten möglich, wo die Neigung des Gehänges genügend gross ist und wenn man Pultdächer benützt. Auf flacherem Gelände müssen künstliche Bauten das Eingraben ersetzen. *K. F. Lusser* (20, S. 103) und *A. Bähler* (15, S. 38) führen schon die auf der Bergseite der Häuser angebrachten Steindämme und Balken an, welche die Lawinen über das Dach

früher auch in Feld vorhanden gewesen sein. Sie werden heute wie die andern Gaden als Stall- und Heuspeicher benutzt. Die Mehrzahl der heute fast völlig zerstörten Städel auf Gurezmettlen diente als Wildheuerhütten, die im Spätsommer von Wildheuern und mit Ziegen bezogen waren, aber keine andere Bauart als die gewöhnlichen Ställe aufweisen. Nach einer andern Version sind sie auch schon im Frühsommer vom Wassener Geisshirten benützt worden. Moderne, nur als Wohngemach dienende Heuhütten stehen auf Planken. Reine Heuspeicher sind sehr selten.

leiten oder brechen sollen. Diese Schutzbauten sind auch heute noch sehr häufig, vorwiegend bei Ställen, die ja oft an weniger sichern Orten als die Wohnhäuser stehen. Da finden sich auf der Bergseite Steinwälle, die eine Mächtigkeit von oft über 4 Metern und die Höhe des Daches erreichen. Häufig sind auch die beiden Flanken mit solchen Mauern geschützt, die z. B. bei Löwern über 2 Meter dick sind. An andern Orten wieder ersetzen Felsen oder Rundhöcker die künstlichen Bauten, unter denen übrigens sogenannte Spaltecken, welche die Lawinen teilen sollen, fehlen.

Da den Siedlungen oft schon der Luftdruck der niedergehenden Lawinen verhängnisvoll wird, so spielt als Schutzmassnahme auch die Orientierung der Häuser eine gewisse Rolle. Einzelne Bauten von Fürlaui und Aderbogen z. B. sind talauswärts gerichtet, um nicht ihre breite, sondern ihre schmale Seite den Lawinenbahnen zugekehrt zu haben. Im ersteren Weiler ist übrigens das alte Heidenhaus, das längst nicht mehr benützt wird, noch stehen gelassen worden, damit es den Luftdruck der niedergehenden Lawinen von dem dahinter stehenden Hause abhalte.

b) Abhängigkeit der Siedlungen vom Relief.

1. Grundbedingungen der Siedlungslage.

Sicherheit vor Naturkatastrophen ist natürlich die erste und wichtigste Grundbedingung. Vor allem musste sich der Ansiedler einen vor Lawinen möglichst geschützten Platz aussuchen. Unsere Siedlungskarte zeigt ein grosses Siedlungszentrum auf der linken Talseite, das von der Einmündung des Gurezmettlenbaches bis nach Husen reicht. Abgesehen von seinem hochgelegenen Teile, den Berg- und Alpsiedlungen, liegt oder lag dieses durchgehend im Schutze des Waldes. Wo dieser früher schon fehlte, fehlen auch meistens Ansiedlungen. Wir erkennen deutlich den siedlungsarmen Raum am Seebach und unterhalb der Rindersteinalp [1]) und den unbenützten Lawinenzug am Stockebach zwischen Fürlaui und Aderbogen, wo der Wald schon verhältnismässig lang fehlt. Wenn wir uns daran erinnern, dass früher der Wald über Niedriholz und Eisten nach Rütli hinüberreichte, so ist anderseits die ehemalige Schutzlage der Weiler dieses Talstückes erwiesen. Siedlungsarm ist von jeher die unwirtliche und lawinengefährliche Mündungsschlucht.

Gezwungenerweise hat man beim Stallbau oft weniger als bei der Errichtung von Wohnhäusern auf sichere Lage achten können, ebenso bei den über dem Walde gelegenen Berg- und Alpsiedlungen.

Durch die starke Abholzung des linken Talhanges ist das dortige grosse Hauptsiedlungsgebiet immer mehr gefährdet worden. Deutlich weist die

[1]) Wohl liegen Biel und unterhalb Dörfli auch Tal und Löwern scheinbar mitten im Bereich von Lawinen. Biel und Löwern sind aber durch schützende und die Schneemassen spaltende Felsköpfe, Tal durch einen Felsabsatz leidlich gesichert und besitzen ausserdem die stärksten Lawinenwälle und sonstigen Schutzverbauungen. Trotzdem sind diese Siedlungen wohl nur zur Zeit einer maximalen Bevölkerungszahl bewohnt gewesen und, wie früher gezeigt worden ist, mit Beginn der Abwanderung recht bald wieder verlassen worden.

Karte durch die in jüngster Zeit zerstörten Ställe die Hauptzüge der immer gefährlicher werdenden Lawinenzüge zwischen Kapelle und Dörfli, unterhalb Dörfli und oberhalb Husen aus, und schon wiederholt wurde auf die kritische Lage von Ried, der Kirche und namentlich von Husen hingewiesen, die nur durch kostspielige Verbauungen gesichert werden kann. Gut geschützt durch Wald liegen noch heute alle Siedlungen der Schattenseite von der Hundsalp bis zum Steinbruchbetrieb am Talausgang.

Erwerbsquellen für den Ansiedler sind die zweite Grundbedingung der Siedlungslage. Für unser Tal kommt dafür allein Alp- und Graswirtschaft in Betracht. Sein Siedlungsraum ist also ohne weiteres beschränkt auf die Gebiete, deren klimatische Verhältnisse eine solche Bewirtschaftung erlauben, seine Hauptsiedlungen auf das Talstück, das die Anlage von Mähwiesen gestattet. Diese letztere fällt mit dem vorhin geschilderten Siedlungszentrum zusammen.

Die Bewirtschaftung erfordert die möglichst grosse Nähe der Siedlungen beim dazugehörigen Lande. Die Alphütten z. B. müssen auf den Alpstaffeln stehen, die Ställe auf oder bei den Wiesen. Der Mangel an zusammenhängendem Grundbesitz (das Privatland der einzelnen Bauern liegt meistens zersplittert im ganzen Tal) und an Fahrsträsschen oder wenigstens guten Wegen erschwert den Abtransport des Heues ungemein. Dieses wird in einem an Ort und Stelle errichteten Stadel bis im Winter gespeichert und dann auf dem Schnee transportiert, meistens aber in demselben Stadel auch verfüttert, um nachher den ebenso mühsamen Düngertransport zu vermeiden. Die Folge ist die grosse Zahl der Ställe, deren Lage also durch das dazugehörige Wirtschaftsareal bedingt ist.

Weniger ausschlaggebend ist für die Siedlungslage in unserem Tale der dritte Grundfaktor, die leichte und wenig unterbrochene Zugänglichkeit. Wie wir gesehen haben, ist ja zeitweilig das ganze Tal von Wassen abgeschlossen. Nun spielt allerdings auch die Zugänglichkeit der Siedlungen untereinander eine Rolle. Die hoch gelegenen, in Lawinengebieten oder im Talhintergrunde stehenden Höfe und Weiler sind jeweils am längsten von den übrigen Siedlungen isoliert. Das mag mit ein Grund sein für die Entvölkerung von Balmen, Niedriholz, Gehren, Bitzi, Rütli, Bühl, Biel, Löwern, Tal, Husen und Rütti. Anderseits ist Färnigen seltsamerweise heute der grösste Weiler des Tales, trotz seiner Abgelegenheit und trotzdem manchmal Muren zwischen Stapfen und Rütti den Weg sperren. Wahrscheinlich sind die lawinensichere Lage, die Nähe der Gross- und Kleinviehweiden und auch der konservative Sinn der Einwohner die Ursache davon.

2. Die Siedlungsformen.

Um das Siedlungsbild eines Gebietes klar wiedergeben zu können, ist es notwendig, die Ansiedlungen nicht nur nach der Art, sondern auch nach der Dauer ihrer Benützung zu unterscheiden. Man hat bisher dazu stets die Gruppierung in ständige und periodische Siedlungen gewählt. Die Untersuchung der Verhältnisse im Meiental hat aber gezeigt, dass dieses Vorgehen

hier keine klare Gliederung ergibt. Wohl ist z. B. eine Mehrzahl von Wohnhäusern das ganze Jahr bewohnt, vielleicht während der Heuernte oder des Aufhirtens auf den Bergsiedlungen von weniger Personen als sonst, andere stehen aber während dieser Zeit ganz leer. Diese kann man nicht als Dauersiedlungen bezeichnen, und doch gehören sie logischerweise mit den ersten zusammen. Hauptsiedlung ist hier ein zutreffenderer Name. Dasselbe gilt für die Wirtschaftsgebäude. Man trifft keinen Speicher und verhältnismässig wenige Ställe, die ununterbrochen benützt werden, wohl aber immer einen Stadel in der Nähe des Wohnhauses, der andern, entfernteren gegenüber bevorzugt ist. Auch hier ist die Bezeichnung Hauptsiedlung am Platze. Dieser ersten Gruppe müssen entsprechenderweise die Nebensiedlungen gegenübergestellt werden. Man versteht darunter die bisher als periodisch bewohnt bezeichneten Gebäude und die bisher den Dauersiedlungen zugeteilten Nebenställe, die von den Hauptsiedlungen aus bewirtschaftet werden. Dazu müssten als Untergruppen auch die Alphütten und -ställe, die von der Alpregion aus benützten Käsespeicher, die periodisch benützten Verkehrs- und Industrie- und ferner die Bergsiedlungen ausgeschieden werden. Diese letzte Bezeichnung, die der Benennung der einheimischen Bevölkerung entspricht, deckt sich nicht durchwegs mit dem Begriff «Maiensässe», da die Mehrzahl dieser Siedlungen nur im Sommer während der Heuernte und im Herbst und Frühwinter, bis das Heu aufgehirtet ist, nicht aber wie ein echter Maiensäss auch im Frühjahr benützt wird.

Die Hauptsiedlungen, die heute benützt werden, sind vorwiegend Gruppensiedlungen. Von 40 Haushaltungen (Ende 1926) leben bloss 5 auf Einzelhöfen. Allerdings sind auch die Gruppensiedlungen nur kleine Weiler. Der grösste von ihnen, Färnigen, zählt 9 Familien und 57 Einwohner, weiter folgen Husen mit 4 Familien und 39 Einwohnern, Dörfli mit 8 und 33, Kapelle mit 4 und 17.

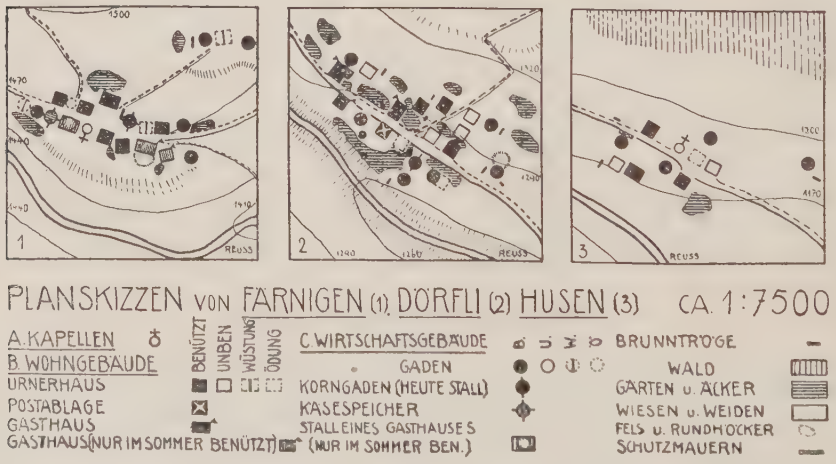


Fig. 2.

Neben den Wohnhäusern gehören auch Wirtschaftsgebäude zu den Hauptsiedlungen, Städel in der Hauptsache, die wir nach ihrer Lage bei den Hauptwohnungen als Hauptställe bezeichnen. In dieser Benennung liegt allerdings eine gewisse Willkür. Wohl trifft sie die durchschnittlich am längsten benützten Gebäude. Mit Ziegen z. B. sind sie meistens das ganze Jahr besetzt, das Grossvieh aber steht sehr oft mindestens so lange oder länger in entfernten, auf grösseren Grundstücken liegenden Ställen.

Husen und Färnigen besitzen eine kleine Kapelle. Die stattliche, 1866 erbaute Talkirche ist an Stelle der ältesten Kapelle erbaut worden. Bei ihr stehen das Pfarrhaus (1909 errichtet), das Schulhaus (1877, an Stelle der abgebrochenen Kapelle), das Sigristen- und ein Gasthaus nebst einigen Ställen. Weitere Gasthäuser finden sich in Dörfli und Färnigen (hier nur im Sommer betrieben). Sie dienen vornehmlich dem Touristenverkehr über den Sustenpass und sind alle mit einem Bauerngewerbe verbunden, da sie für sich allein nicht ertragreich genug wären.

Schliesslich seien noch die Käsespeicher von Rütti und Färnigen erwähnt, die zwar keine Hauptsiedlungen sind, aber mitten in solchen stehen (vgl. Fig. 2).

Mit Ausnahme eines Gasthofes in Dörfli, der eine Röhrenleitung besitzt, beziehen alle Hauptsiedlungen ihr Wasser aus offenen Leitungen, die zum Teil aus Holzkäneln bestehen, zum Teil aber einfache Gräben sind und schlechtes Quell- oder sogar nur Bachwasser fassen [1]). Dieses wird bei den Wohnhäusern oder Ställen in Brunntröge geleitet, die etwa, z. B. in Fürlaui und Aderbogen, durch ein Schindeldach geschützt sind.

Die vorwiegende Besiedlung des Sonnenhanges kommt in Tabelle 34 klar zum Ausdruck. Abgesehen von dem ganz modernen Steinbruchbetrieb am Talausgang ist heute auf der Schattenseite bloss noch ein einziges bewohntes Haus mit einem Bewohner vorhanden.

Die Nebensiedlungen. Die von den Hauptsiedlungen aus benützten Wirtschaftsgebäude umfassen vornehmlich die auf den zerstreuten Talgütern liegenden Städel, zum Teil aber auch Ställe von heute unbewohnten Haupt- oder von aufgegebenen Bergsiedlungen. Sie überwiegen an Zahl die Hauptställe (Tab. 34). Jeder Bauer besitzt heute durchschnittlich mehrere von ihnen. Dies möchte zur Vermutung führen, dass der starke Bevölkerungsrückgang mehrere Ställe in eine Hand vereinigt habe. Nun hat jener gewiss in vielen Fällen den Besitz des einzelnen vergrössert, eine Änderung des Wirtschaftssystems ist aber dadurch nicht erzielt worden. Mit den Wüstungen (Ruinen) und Ödungen (Platz einer Wüstung) zählt man heute zirka 100 Nebenställe im Tal, abgesehen von denen, die früher wahrscheinlich zu Bergsiedlungen gehörten, und unberechnet, dass viele von ihnen mit dem Vieh von 2—3 Bauern bezogen werden. Die Maximalbevölkerung betrug 1860 zirka 75 Familien. Auf jede von ihnen traf es also damals schon mindestens einen, meistens aber zwei Nebenställe. Das gleiche Benützungssystem wie heute muss also damals schon vorhanden gewesen sein. Gegenwärtig besitzt das Tal zu viele Nebenställe. Deshalb und auch weil das Aufhirten des Heues

[1]) Dasselbe gilt auch für alle Nebensiedlungen des Tales.

Tab. 34. *Benützung der Siedlungen im Meiental.*

Ort	Linke Talseite				Rechte Talseite			
	Benützt	Unbenützt	Wüstung	«Oedung», Platz einer Wüstung	Benützt	Unbenützt	Wüstung	«Oedung», Platz einer Wüstung
1. Hauptsiedlungen								
Wohngebäude	31	13	10	8	1(+1)[1]	2	2	—
Städel	41	—	9	2	1	2	—	—
2. Nebensiedlungen								
a) von der Hauptsiedlung aus benützt:								
Städel	45	2	10	—	15	2	2	2
Ställe v. Gadenhäusern	4	—	—	—	1	—	—	—
Städel, nur als Heuspeicher benützt	29	—	—	—	1	—	—	—
b) Bergsiedlungen:								
Wohngebäude	7	4	3	4	1	—	—	—
Städel	2	—	8	4	—	—	—	2
Städel als Heuspeicher benützt	2	—	—	—	—	—	—	—
Käsespeicher	—	—	—	—	—	—	—	1
Heuhütten	2	3	11	—	—	—	—	—
c) Alpsiedlungen:								
Sennhütten	17	11	11	1	7	—	2	—
Ställe	1 [2]	—	—	—	1	—	—	—
d) Käsespeicher	3	—	—	—	—	—	—	—
e) Industrie- und Verkehrssiedlungen	3	—	—	—	—	—	1	—

[1]) In Klammer ist der moderne Steinbruchbetrieb angeführt.
[2]) Stall auf Gemschen. Er ist kein Alpstall, sondern der Stadel einer ehemaligen Bergsiedlung und für das Alpvieh gänzlich ungenügend.

in den allzu abgelegenen Städeln den Bewohnern zu mühsam geworden ist, werden viele von ihnen nur noch als Heuspeicher benützt. Das Futter wird dann im Winter in die Hauptsiedlung herunter geholt. Aber auch so erfordert die Bewirtschaftung der benützten Nebenställe teilweise noch ausserordentliche Leistungen, wie folgende Beispiele zeigen.

Nebensiedlung		*Hauptsiedlung*		*Höhendifferenz*
Ebnet	1677 m	Ried	1410 m	267 m
Tanzplatten	1680 m	Aderbogen	1310 m	370 m
Planggen	1740 m	Eisten	1440 m	300 m

Wie bei den Hauptsiedlungen, liegt auch hier der Grossteil auf der Sonnseite des Tales.

Die Bergsiedlungen umfassen eine ganze Gruppe verschiedenartig benützter Gebäude. Da sind zunächst die «Berge» im engeren Sinne, die

im Sommer während der Heuernte, im Herbst während des Aufhirtens des Futters und ausnahmsweise auch im Frühjahr bezogen werden. Vereinzelt treten solche Güter auch im Hauptsiedlungsraum des Tales auf. Hier sind es Besitzungen, welche infolge der Abwanderung der ursprünglichen Eigentümer heute von Einwohnern von Wassen bewirtschaftet werden (Biel [1]) und Unterfeld). Es tritt damit der interessante Fall auf, dass einerseits die Talbewohner über ihren Hauptsiedlungen «Berge» besitzen, anderseits aber die tiefer wohnenden Wassener solche im Hauptsiedlungsraume des Tales benützen. Den Bergsiedlungen sind ferner die Hütten der Wildheuer auf Gurezmettlen und auf den Privatgütern von Planggen zugerechnet worden.

Sozusagen alle Bergsiedlungen liegen auf der Sonnseite des Tales. Während der Heuernte werden sie von ganzen Familien, während des Aufhirtens im Herbst dagegen meistens nur von einer Person bewohnt.

Die Alpsiedlungen umfassen die Sennhütten auf den Alpstaffeln und den einzigen Stall auf Hinterfeld. Auch hier ist der linke Talhang stärker besiedelt als der rechte (Tab. 34). Der Siedlungsraum ist aber hier linksseitig bedeutend grösser als rechts, so dass diese Zahlen nicht ohne weiteres eine Begünstigung des Sonnhanges zum Ausdruck bringen [2]).

Andere als der Land- oder Alpwirtschaft dienende Nebensiedlungen gibt es im Meiental nur wenige. Den Bedürfnissen des modernen Alpinismus entsprechend hat der S. A. C. 1914 südlich des Murmelplankstockes eine Klubhütte errichtet, während der Unterhalt des im Sommer von Touristen häufig begangenen Sustenpasses durch ein 1921 erbautes Wegmacherhaus erleichtert wird. Bei Aderbogen liegt der in keinem schweizerischen Tal fehlende Schiessstand. Ferner sind die in der waldreichen Mündungsschlucht gelegenen Ruinen einer ehemaligen Harzhütte zu erwähnen. Besondere Beachtung verdienen schliesslich die Reste historischer Befestigungsanlagen. Es finden sich solche an drei Stellen, nämlich am Talausgang, bei Färnigen und an der Umbiegung des Meientales beim Eingang ins Hinterfeldbecken. Die Befestigungen sind sehr wahrscheinlich alle zur Zeit der schweizerischen Religionskriege entstanden und sollten das Eindringen der protestantischen Berner durch das Meiental in den katholischen Kanton Uri verhindern. Die Meienschanze auf der rechten Talseite in der Mündungsschlucht war das bedeutendste dieser Werke [3]). Sie wurde, vielleicht an Stelle älterer Anlagen, um 1710 nach Plänen des Festungsbaumeisters *Pietro Morettini* im Vaubanstil errichtet, kam aber erst 1799 zu einer gewissen Bedeutung, als sich hier

[1]) Der Besitzer des Gadenhauses von Biel hirtet das Heu an Ort und Stelle auf (ungefähr vom 20. Oktober bis 15. Dezember). Er bleibt über die Nacht in Biel und kommt jeweils morgens nach der Fütterung wieder nach Wassen, legt also zweimal täglich den Weg Wassen-Biel zurück.

[2]) Auch für die Haupt- und die andern Nebensiedlungen wird zu zeigen sein, dass sich der linke Talhang infolge seiner Grösse und seiner Gliederung besser zur Besiedlung eignet als der rechte, dass also hier nicht allein die klimatischen Faktoren Ursache der dichteren Ansiedlung sind.

[3]) Vgl. *E. Wymann* (168, S. 52), *A. Bähler* (15, S. 48, 61) und *S. Segesser* (164, S. 15), der auch auf eine um 1712 schon bestehende «Wassersperre» (Stauung der Meienreuss) hinweist.

schwere Kämpfe zwischen den über den Sustenpass vorgedrungenen Franzosen und den den Eingang ins Reusstal verteidigenden Österreichern abspielten. Bei diesem Anlass wurde auch die in der Nähe der Schanze stehende Kapelle zerstört. Heute ist die Meienschanze in ihrer Form kaum mehr erkennbar. Ihre Trümmer sind mit Wald überwachsen. Mauerreste von Befestigungen sollen sich übrigens in der Mündungsschlucht auch auf der linken Talseite finden.

In Färnigen ist die früher schon erwähnte Heidenmauer nach *E. Wymann* (169, S. 52) der Rest einer früher ausgedehnteren Talsperre, und am Eingang ins Hinterfeldbecken verlockte schliesslich die Talenge zur Anlage einer dritten Befestigung, der Gufernschanze. Der Name der dortigen Reusschlucht (Gufernschanztobel) erinnert noch daran, ferner finden sich am untern Ende des von den Gufernstöcken herunterziehenden Rückens verfallene und überwachsene Gräben und Mauern [1]), Mauerreste auch auf der rechten Reusseite unten am Fusse und oben auf der Terrasse von Sattel.

Der Alarmierung dienten schliesslich die Wachtfeuer, von denen sich nach *E. Wymann* (168, S. 53) im 18. Jahrhundert eines auf Eisten, eines «hinter Fernigen» (vielleicht auf dem «Wachtbödemli», dort, wo der Weg zur Sustlihütte vom Passweg abweicht), das dritte auf dem Sustenpass befand.

3. Der Rückgang der Siedlungen.

Hand in Hand mit der früher konstatierten Abwanderung der Bevölkerung geht der starke Rückgang der Siedlungen. Besonders stark werden davon naturgemäss die Wohnhäuser betroffen, wenig dagegen die Wirtschaftsgebäude, die meistens mit den Gütern von den neuen Besitzern oder Pächtern übernommen werden. Auch der Rückgang der Alpsiedlungen ist gering. Die grosse Zahl der Wüstungen betrifft meistens in dieser Region bloss Versetzungen der Sennhütten.

Früher ist schon gezeigt worden, dass vorwiegend die hoch- und abgelegenen Siedlungen verlassen werden. Aber auch Dörfli im Zentrum des Tales und Husen sind stark betroffen (vgl. Fig. 2).

4. Die Höhengrenzen der Siedlungen.

Noch in weit höherem Masse als die früher erwähnten Höhengrenzen von Pflanzenformationen sind naturgemäss die Siedlungsgrenzen wirtschaftlich bedingt. Diese richten sich ja geradezu nach der Verteilung und vertikalen Ausbreitung der Wirtschaftsareale. Immerhin darf der Einfluss orographischer wie auch klimatischer Faktoren (Lawinen, Sonnenscheindauer, Nebellage usw.) nicht unterschätzt werden.

Wie bei allen frühern Höhengrenzen wurde auch hier auf ihre kartographische Wiedergabe verzichtet, hier wie dort vielmehr aus den an andern

[1]) Dagegen haben wohl die zwischen der Hütte von Guferplatten und diesen Befestigungen liegenden Hüttenruinen nichts mit dieser Talsperre zu tun. Es sind wahrscheinlich vielmehr die Reste der von *Pl. a Spescha* (25, 386) erwähnten Unterkunftshütten für die um 1811 am Bau der Sustenstrasse beschäftigten Arbeiter.

Orten mitgeteilten Gründen bloss Mittelzahlen und Extreme wiedergegeben (s. Tab. 35).

Unsere Zusammenstellung zeigt deutlich die Begünstigung der linken Talseite. Durchwegs liegen hier die obersten Siedlungen, wie auch die mittleren Grenzen höher als rechts, im Mittel aller dreier Regionen um 260 m, im Maximum bei den Bergsiedlungen um 350 m. Diese Tatsache wird aber nicht etwa allein durch klimatische Faktoren bewirkt. Die starke Gliederung des linken Talhanges in Terrassen und Becken, wie auch die Bodenverhältnisse sind daran ebenso stark beteiligt, wie später noch zu zeigen sein wird.

Tab. 35. *Siedlungsgrenzen des Meientales.*

Region	Oberste Siedlung		Unterste Siedlung		Mittel	Wirtschaftsgrenzen			
	heute	früher	heute	früher		Grossviehweiden	Magerwiesen	Wald	Fettwiesen
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1. Hauptsiedlungen:									
links	1500	1525	1180	1110	1360	2230	1910	1750	1720
rechts	1300	1410?	1300	—	1300	2130	—	1710	1460
Talgrund	1460	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Bergsiedlungen:									
links	1890	1955	1525	1470	1750	—	—	—	—
rechts	1540	—	1540	—	1540	—	—	—	—
Talgrund	1540	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Alpsiedlungen:									
links	2200	—	1550	—	1890	—	—	—	—
rechts	1965	—	1630	—	1790	—	—	—	—
Talgrund	1900	—	—	—	—	—	—	—	—

Seltsamerweise liegen die untersten Siedlungen aller Regionen links tiefer als rechts. Es hat dies seinen Grund in den im allgemeinen siedlungsfeindlichen Wirtschaftsformationen des Schattenhanges von Bärfallen bis zum Talausgang. Ziegen-, Schaf- und Heimkuhweiden sowie Waldgebiete sind ja im allgemeinen siedlungsleer. Alpstaffeln fehlen in diesem Talstück, und Wiesen mit Hauptsiedlungen reichen nicht weiter hinunter als bis zum Kartigeltal. (Der moderne Steinbruchbetrieb am Talausgang wurde für unsere Zusammenstellung nicht berücksichtigt [1]).

Die Hauptsiedlungen weisen eine Differenz ihrer Extreme von 320 m auf, was für unser kleines Tal einen sehr ansehnlichen Wert darstellt. Früher betrug dieser Unterschied sogar 415 m. Die Abwanderung wirkte hier ausgleichend, indem einerseits hochgelegene Siedlungen aufgegeben oder in «Berge» verwandelt, anderseits auch ein Hof in der Mündungsschlucht (Feden) verlassen wurde.

[1]) Ferner ist eine Grenze der von den Hauptsiedlungen aus bewirtschafteten Gebäude im allgemeinen überflüssig, da diese vorwiegend in der Hauptsiedlungsregion liegen und auch ehemalige «Berge» umfassen, das Siedlungsbild also verwirren würden.

Die mittlere Hauptsiedlungsgrenze liegt unter den oberen Wald- und Wirtschaftsgrenzen, aber, wie die Wirtschaftskarte zeigt, über den unteren Weidegrenzen, da im ganzen Tal auf schlechtem Boden Gross- und Kleinviehweiden sehr weit herabreichen.

Auch die Extremdifferenz der Bergsiedlungen ist mit 365 m sehr gross, besonders wenn man den kleinen Siedlungsraum dieser Region berücksichtigt. Ihre mittlere Grenze liegt links 390 m über der mittleren Hauptsiedlungsgrenze. Im Maximum beträgt der Abstand 530 m, und noch grösser würde dieser, wenn man die Zahlen für die Hauptsiedlung Wassen berechnen würde, wie dies ja nach den Besitzverhältnissen zulässig wäre.

Die mittlere Grenze der Bergsiedlungen ist ebenfalls wegen Aufgabe hochgelegener Güter oder Umwandlung derselben in Nebenställe resp. Alpstaffeln (Gemschen) gesunken. Ferner sind wieder, wie bei den Hauptsiedlungen, tief gelegene, vom Hauptwohnplatz verhältnismässig leicht erreichbare «Berge» aufgegeben worden. Heute liegt die mittlere Grenze links tiefer als die der Magerwiesen, höher als die der Fettwiesen und gleich hoch wie die mittlere Waldgrenze; rechts erreichen die Bergsiedlungen die Waldgrenze nicht. In Wirklichkeit liegt aber links die grosse Mehrzahl der Bergsiedlungen über dem Wald, da dieser gerade in ihrem Hauptverbreitungsgebiete stark abgeholzt ist und seine mittlere Grenze durch die hoch hinaufreichenden Forste der siedlungsarmen Mündungsschlucht hinaufgedrückt wird. Dies mag eine Ursache dafür sein, dass bei neueren Bauten in dieser Region nur Steinmaterial verwendet wird (Tanzplatten). Wie sozusagen auf allen Alpstaffeln, werden deshalb auch hier überall Alpenrosen-, Legföhren- und Erlengestrüpp sowie «Brug» (dürre Erika- und Vacciniumstauden) zum Feuern gebraucht.

Die mittlere Alphüttengrenze liegt mit 1840 m etwas unter dem von *H. Rebsamen* (160, S. 88) angegebenen Werte (1860 m), was durch Neubauten oder Versetzungen in den letzten Jahren zu erklären ist. Die Differenz der Extreme beträgt volle 650 m, und zwar fast im gleichen Talprofil (Rinderstein-Lauchern). Dies ist einmal mehr ein Hinweis auf die gewaltige vertikale Ausdehnung der Grossviehalpweiden.

Die mittlere Alphüttengrenze liegt über der Waldgrenze, links im Mittel 140 m, rechts 80 m, im Maximum 450 m. In Wirklichkeit sind aber die Abstände bedeutend grösser, da der grösste Teil der Alphütten im oberen, waldlosen Talstück liegt. Ob freilich dieser Holzmangel zum Bau der Sennhütten aus Stein geführt hat, wie *H. Rebsamen* (160, S. 56 u. Tafel II) andeutet, erscheint fraglich [1]). Im Meiental sind auch die Alphütten im Waldgebiet (Bärfallen, Wieleschalp, Rinderstein) genau gleich wie die andern aus Stein, anderseits aber auch die höchsten, weit über der Waldgrenze liegenden Berg-

[1]) *Rebsamen* stellt übrigens in Tafel II Käsespeicher (aus Holz, in der Waldregion) und Sennhütte (aus Stein, über der Waldregion) einander gegenüber. Infolge der verschiedenartigen Benützung dieser Bauten ist dies nicht ganz zulässig. Es wurde früher darauf hingewiesen, dass die Käsespeicher, die den kostbaren Ertrag einer Alpsömmerung beherbergen, ganz besonders sorgfältig gebaut werden, und es scheint mir, dass dies die Hauptursache der Verwendung von Holz als Baumaterial ist.

siedlungen (Gemschen) aus Holz gebaut. Dieser Unterschied scheint vielmehr eine Folge des früher herrschenden Systems der Alpauslosung zu sein, welches, wie schon angedeutet wurde, der Errichtung solider Alphütten hinderlich war, vielleicht aber auch eine uralte, in der (romanischen?) Herkunft der Alpwirtschaft begründete Tradition. Der Abstand der Alphütten von den Hauptsiedlungen beträgt im Mittel links 530, rechts 490 m, von Wassen, woher ein Grossteil des Viehes aufgetrieben wird, sogar fast 1000 resp. 900 m.

Die mittleren Grenzen der Haupt- und Alpsiedlungen stimmen mit den Werten von *H. Rebsamen* (160, Tab. 15 u. 17) ziemlich überein. Es sei deshalb hier darauf verzichtet, die dort angeführten Zahlen aus andern Tälern und den Einfluss der Massenerhebung auf diese Grenzen, der sich analog wie bei den übrigen Höhengrenzen geltend macht, wiederzugeben. Vergleichsmaterial aus dem bernischen Nachbargebiet, wie auch für die Bergsiedlungen überhaupt, fehlt leider.

Auch die Grenze der Alphütten nach *O. Flückiger* (140) kann nicht zu Vergleichen verwendet werden, da sie eine obere und nicht eine mittlere Grenze darstellt und ausserdem im Meiental nicht einheitlich konstruiert worden ist, sondern für die beiden Talseiten die Mittelwerte zweier verschiedener Gebirgsgruppen gelten, denen sie zugeteilt sind. (Gruppe Dammstock-Sustenhörner, 1990 m, gilt für die rechte Talseite; Gruppe Titlis, 1955 m, für die linke.) Die Zahlen ergeben für unser Tal ein verkehrtes Bild.

5. Siedlungslage und Oberflächenformen.

Nachdem in der morphologischen Übersicht gezeigt worden ist, dass die heutigen Oberflächenformen vorwiegend ein Produkt eiszeitlicher, stadialer und poststadialer Faktoren sind, ist es naheliegend, die Klassifikation der Siedlungslagen im Hinblick darauf vorzunehmen. Diese enthält deshalb abweichend von frühern Einteilungen folgende Gruppen:

Terrassensiedlungen
Beckensiedlungen
Hangsiedlungen.
Schwemmkegelsiedlungen
Schutthaldensiedlungen

Es wurde dabei der Übersichtlichkeit wegen darauf verzichtet, eiszeitliche und stadiale Formen auseinander zu halten, da aus der Formengeschichte des Tales ohne weiteres hervorgeht, dass die Mehrzahl der vom Eis umgebildeten Oberflächenelemente stadialen Alters ist.

Tab. 36. *Siedlungslage im Meiental.*

	1 Hauptsiedlungen		Von den Hauptsiedl. aus benützte Wirtschaftsgebäude		3 Bergsiedlungen		4 Alpsiedlungen		5 Industrie- und Verkehrs-Siedlungen		6 Total Benützt	
	Benützt	Aufgegeben	Benützt	Aufgegeben	Benützt	Aufgegeben	Benützt	Aufgegeben	Benützt	Aufgegeben	Zahl	Prozent
Terrassensiedlungen . . .	5	7	19	2	4	3	6	2	2	—	37	35
Beckensiedlungen	4	1	9	—	2	1	9	2	—	—	24	23
Hangsiedlungen.	3	2	18	—	2	3	3	5	—	—	27	26
Schwemmkegelsiedlungen	4	1	15	1	1	—	4	5	—	1	14	13
Schutthaldensiedlungen .	—	—	1	2	—	—	2	1	—	—	3	3

Zu Tabelle 36 muss allgemein bemerkt werden, dass im dicht besiedelten Talstück auf der linken Seite eng beieinanderliegende Siedlungen der zweiten, dritten und vierten Kolonne auf dem gleichen Formelement als Einheit gezählt wurden. Die Überlegenheit der zwei ersten Gruppen (Terrassen- und Beckensiedlungen) wäre sonst noch viel deutlicher zum Ausdruck gekommen. Gewählt wurde diese Vereinfachung, um in der Gesamtübersicht die wenig und kurz bewohnten Regionen gegenüber den Hauptsiedlungen nicht allzu stark überwiegen zu lassen. Als «aufgegeben» werden alle Siedlungen angeführt, die zerstört sind oder nicht mehr ihrer ursprünglichen Anlage entsprechend gebraucht werden.

Die Terrassensiedlungen nehmen den überragenden Anteil ein. Es handelt sich dabei vorwiegend um die Lage auf Resten eiszeitlicher oder stadialer Schliffborde oder Trogschultern; bei wenigen Hauptsiedlungen auch um Terrassen, die durch die junge Zerschneidung von Talstufen oder Riegeln entstanden (Färnigen, Kapelle, Dörfli). Sie umfassen also auch Sporn- und ferner Rundhöckersiedlungen, soweit sie auf Terrassen liegen. Abgesehen von den Alphütten überwiegt die Terrassenlage in allen Regionen. Sie besitzt ja auch die stärksten Vorzüge jeder Art. Die wenig geneigte Anbaufläche ist wirtschaftlich wertvoll. Klimatische Faktoren (längerer Sonnenschein, frühe Ausaperung des Landes, wenig Nebel) wiegen oft die Nachteile der höheren Lage auf. Ferner sind alle diese Siedlungen sicher vor Überschwemmungen.

Von den Hauptsiedlungen sind, abgesehen von Husen, die 5 grössten Weiler Terrassensiedlungen.

Auch die grosse Zahl der Beckensiedlungen verdankt ihre Lage vorzüglich eiszeitlichen und stadialen Formen. Sie befinden sich entweder in den grossen, zum Teil schon aufgefüllten Talwannen (Fürlaui, Aderbogen), oder aber in den flachen, stadialen Mulden und Karen (Siedlungen der «Berg»- und Alpregion), die namentlich für Sennhütten bevorzugt werden. Die Beckenlage besitzt ebenfalls den Vorteil eines wenig geneigten Wirtschaftsgeländes, dazu den des Wasserreichtums, welcher den Terrassen und Hängen oft fehlt, und meistens Schutz vor rauhen Winden. Sie muss aber dafür oft grössere Lawinengefahr und an tiefer gelegenen Orten die kürzere Sonnenscheindauer und damit verbundene späte Schneeschmelze in Kauf nehmen. Überschwemmungsgefahr besteht sozusagen nirgends (abgesehen vielleicht von der Hundsalp), da sich die Reuss überall schon wieder mehr oder weniger eingeschnitten hat, in der Talstufe von Dörfli-Kapelle z. B. bis gegen Aderbogen, so dass dieser Weiler bald einen Übergang zu den tief gelegenen Terrassensiedlungen darstellen wird.

Über ein Viertel aller Siedlungen sind Hangsiedlungen. Sie liegen in der «Berg-» und Alpregion, teilweise auf glazial nur unwesentlich umgebildeten, alten Oberflächenelementen, sonst aber überall an eiszeitlich und stadial stark beeinflussten Hängen. Hier finden sich auch Rundhöckersiedlungen. Auffällig gross ist die Zahl der Hangsiedlungen in der zweiten Kolonne. Diese Wirtschaftsgebäude sind eben über den ganzen Grundbesitz zerstreut und es kann bei ihnen weniger als sonst auf eine möglichst günstige Lage gesehen werden. In den übrigen Siedlungsregionen treten die Hangsiedlungen stark zurück. In den in unserem Tale mehrheitlich vorhandenen südlichen Expositionen sind starke Besonnung, frühe Schneeschmelze und Schutz vor rauhen Winden die Hauptvorzüge der Hanglage, denen aber oft

die Nachteile der Trockenheit des stark geneigten Geländes und der schweren Zugänglichkeit gegenüberstehen. In den Nordexpositionen fallen auch die begünstigenden klimatischen Faktoren weg.

Gering ist schliesslich der Anteil der Schwemmkegel- und Schutthaldensiedlungen, die in ihrer Lage ähnliche Vorteile wie die Beckensiedlungen aufweisen, diesen dagegen oft den Vorteil der früheren Schneeschmelze und immer der überschwemmungssicheren Lage voraus haben. Ausserdem ist, wenigstens bei den Schwemmkegeln, meistens die steile Talwand durch den Bach zerschnitten und zugänglich gemacht worden, was für die Siedlungslage wieder von grossem Vorteil ist.

Schwemmkegel- und Schutthaldensiedlungen sind die einzigen, die nicht auf einst vom Eis überflossenem Boden stehen. Ihre Unterlage ist poststadial entstanden, verdankt aber ihre Bildung doch indirekt der eiszeitlichen und stadialen Talübertiefung.

In der Hauptsiedlungsregion gehört von den Weilern bloss Husen zu den Schwemmkegelsiedlungen; in den vornehmlich hoch an den Hängen liegenden «Bergen» fehlen sie mit einer einzigen Ausnahme. Dagegen werden Schwemmkegel und Schutthalden von den Alphütten verhältnismässig stark benützt.

Immer wieder zeigt die Betrachtung der Siedlungslage, dass der wirtschaftliche Wert einer Oberflächenform für deren Besiedlung ausschlaggebend ist. Dabei spielen aber auch die Bodenverhältnisse eine grosse Rolle. Schutt- und darunter vor allem Moränenböden werden offenbar den Felsböden weit vorgezogen. Nun liegt in der Tat fast das ganze grosse Siedlungsgebiet der linken Talseite auf einer mehr oder weniger zusammenhängenden Grundmoränendecke. Der rechte, siedlungsarme Talhang dagegen ist auch moränenarm. Die Beckensiedlungen des Haupttales stehen wieder fast alle auf Schuttboden, selbstverständlich auch alle Schwemmkegel- und Schutthaldensiedlungen.

Betrachten wir zum Abschluss die Siedlungslage noch einmal zusammenfassend, so kann wohl gesagt werden, dass sie zu einem grossen Teil durch klimatische und damit wirtschaftliche Faktoren bedingt ist. Mindestens so stark ist aber der Einfluss der Oberflächen- und Bodenverhältnisse, die ja zum grossen Teil den lokalen Klimacharakter und den Wirtschaftswert eines Siedlungsplatzes bestimmen. Und auf den Besiedlungsunterschied der beiden Talseiten angewendet, ergeben diese Tatsachen, dass letzten Endes die eiszeitliche, stadiale und poststadiale Oberflächenumbildung und Bodenbildung die Höhengrenzen und Siedlungsdichte mindestens so stark beeinflusst haben, wie die klimatischen Faktoren.

c) Zusammenfassung.

1. Das Innerschweizerische Länderhaus in seiner einfachen Urner Abart ist die gebräuchlichste Hausform des Meientales. Daneben finden sich, namentlich in der Bergregion, ein aus ersterem hervorgegangener Einheitshaustypus, das Gadenhaus, und in der Alpregion die primitiven Sennhütten. Als Wirtschaftsgebäude kommen bloss Gaden oder Städel (Stall und Heuspeicher zugleich) und Käsespeicher in Betracht.

2. Holz ist das vorwiegende Baumaterial. Steinbauten sind, abgesehen von den Sennhütten, sehr selten. Die Bedachung besteht fast durchwegs aus Schindeln.

3. Schutzmassnahmen gegen Kälte, Feuchtigkeit und namentlich gegen Lawinen bedingen ausgeprägte bauliche Eigenarten der Hausformen.

4. Die Siedlungslage richtet sich hauptsächlich nach Sicherheit, der Nähe der Wirtschaftsareale und leichter Zugänglichkeit.

5. Die linke Talseite ist infolge ihrer klimatischen Vorzüge, ihrer grösseren Fläche und ihrer stärkeren Gliederung (Terrassierung) bedeutend stärker besiedelt als die rechte. Das Hauptsiedlungsgebiet liegt zwischen der Ausmündung des Kleinalptales und der Mündungsschlucht.

6. Glaziale und stadiale Formen sind in überwiegender Weise für die Siedlungslage massgebend.

7. Die grosse vertikale Ausdehnung der bewohnten Region bedingt eine Gliederung in Haupt- und Nebensiedlungen.

a) Die Hauptsiedlungen sind zum Teil dauernd, zum Teil aber nur während eines Grossteiles des Jahres bewohnt.

b) Die Nebensiedlungen sind vorwiegend durch die im Tale üblichen Wirtschaftssysteme bedingt. Sie umfassen die Gruppen der von den Hauptsiedlungen aus benützten Wirtschaftsgebäude, der Berg- und der Alpsiedlungen, der von der Alpregion aus benützten Wirtschaftsgebäude und ferner die Verkehrs- und Industriesiedlungen.

8. Der Bevölkerungsrückgang hat eine Abnahme der Wohnsiedlungen verursacht. Besonders stark sind dabei die den unter 4 angeführten Bedingungen am wenigsten entsprechenden Wohnplätze betroffen worden.

9. Die Bergsiedlungen sind infolge teilweiser Änderung ihrer Bewirtschaftung sehr stark zurückgegangen.

III. Die Wirtschaftsformen des Meientales.

Wie fast im ganzen Kanton Uri, bildet auch im Meiental die Weidewirtschaft die Haupterwerbsquelle der Bevölkerung. Der Grasbau dient nur zu ihrer Unterstützung, zur Durchfütterung des Viehbestandes im Winter und bietet bloss ausnahmsweise selbständige Verdienstmöglichkeiten, ebenso die Forstwirtschaft des Tales. Diese liefert den Einheimischen wohl Bau- und Brennholz, macht sich aber vornehmlich zum Ziele, dem Tale die Schutzwaldungen zu erhalten und zu vergrössern. Der Acker- und Gartenbau endlich beschränkt sich heute auf kleine Kartoffel- und Gemüsepflanzungen.

Ansätze von Industrien, wie auch die Nutzung der Bodenschätze, sind fast völlig verschwunden und der Verkehr über den Sustenpass ist nicht bedeutend genug, um auch nur den wenigen Gastwirten des Tales befriedigenden Verdienst abzuwerfen.

a) Die Weidewirtschaft.

Bei der Betrachtung dieser Wirtschaftsform ist zunächst die Weidung auf Privatland von derjenigen auf den Allmenden scharf zu trennen. Die erste beginnt im Frühjahr, für das Kleinvieh oft schon anfangs April, und dauert bis zum Bezug der Allmenden, um sich im Herbst nach deren Räumung zu wiederholen, wo sie für Grossvieh im Oktober, für Kleinvieh aber oft erst

gegen Neujahr endigt [1]). Als Weideplätze dienen die Wiesen, die im Sommer nur einmal gemäht werden. Interessanter ist das Weidesystem auf den Allmenden. Diese sind durchwegs Eigentum der Korporation Uri, einer grossen, aus der alten Markgenossenschaft entstandenen Bürgergemeinde, welche den ganzen Kanton unterhalb der Schöllenen umfasst [2]).

Ihre gesetzlichen Bestimmungen, welche die Allmend betreffen, sind im *Urner Landbuch*, Bd. 4, niedergelegt (147). Für uns ist daraus namentlich wichtig, dass heute die Allmenden in Heimkuh-, Alp- und Geissweiden eingeteilt werden. Ferner bestimmt die Korporation jährlich den Zeitpunkt des Viehauftriebs auf ihr Land, regelt in grossen Zügen den Weidebetrieb und setzt für das aufgetriebene Vieh die Abgaben fest. Heute beträgt dieser «Viehauflag» pro

Kuh	Fr. 8. —	Kalb	Fr. 2. —
Zeitrind	» 8. —	Ziege	» 1. 10
Maisrind	» 4. —	Schaf	» 1. 10 [3])

Er ist also sehr gering und seit 1883 nur wenig, in keinem Verhältnis zu der Geldentwertung, gesteigert worden. Die heutige allgemeine Auflagsordnung stammt übrigens schon aus dem Jahre 1841.

Grundsätzlich kann jeder Korporationsbürger sein Vieh auf einer beliebigen Weide des Kantons auftreiben. Eine Ausnahme machen nur die beiden Gemeinden Göschenen und Wassen, deren Weiden durch einen alten Korporationsbeschluss als Gemeindeweiden bezeichnet sind.

1. Die Heimkuhweiden.

Die Heimkuhweiden oder Bodenallmend liegen in der Nähe der Hauptsiedlungen und werden vorzugsweise mit Kälbern oder mit Kühen, deren Milchertrag man direkt brauchen will, befahren. Bei gutem Wetter wird dann das Vieh ständig im Freien gelassen, bei schlechtem übernachtet es in den Privatställen. Jeder Korporationsbürger hat das Recht, 2 Kühe, 1 Kuh und 2 Kälber, oder 3 Kälber aufzutreiben. Ausserdem darf im Frühjahr von einem jährlich bestimmten Termin, meistens vom 30. April an bis zum Beginn der Alpzeit alles Vieh auf die Bodenallmend getrieben werden, mit der Einschränkung, dass bei frühzeitiger Ausaperung der Hänge das Schmalvieh von dieser Nutzniessung ausgeschlossen werden kann. Ebenso ist die Bodenallmend nach Schluss der Alpzeit meistens bis zum 16. Oktober dem allgemeinen Weidgang geöffnet.

Das Meiental besitzt gegenwärtig etwa 10 Heimkuhweiden (s. Wirtschaftskarte). Stark verstaudete, als «Gestrüpp» bezeichnete Gebiete wurden früher

---

[1]) Die Ziegen werden oft trotz des Waldweideverbotes in die Forste getrieben, um dort so lange als möglich im Freien ihr Futter zu suchen.

[2]) Näheres über diese Korporation siehe bei *K. Huber* (145) und *A. v. Miaskowski* (150).

[3]) Als Kuh wird ein Tier, das schon einmal gekalbt hat, aufgeführt, als Zeitrind ein trächtiges, als Maisrind ein Tier im zweiten Lebensjahr. Was jünger ist, zählt als Kalb. Das Futter, das eine Kuh durchschnittlich während einer Weideperiode verzehrt, dient als Kuhessen oder Kuhrecht oft zur Schätzung (Stuhlung) einer Weide (andere Berechnungen nehmen die Zahl der Weidetage als Grundlage). Nach *A. Püntener* (159) wird in Uri für

1 Kuh	1 Kuhessen	1 Maisrind . . .	½ Kuhessen
1 Zeitrind	1 »	1 Kalb	1/3 »

berechnet. (Das Kleinvieh fällt für diese Schätzungen ausser Betracht.)

auch mit Grossvieh bezogen. Auf ihnen wurde aber weniger Auflag bezahlt. Ausserdem sind die Grassäume längs der Sustenstrasse Heimkuhweiderecht.

Wie fast alle Allmendweiden befinden sich auch die Heimkuhweiden in einem sehr schlechten Zustande. Schon in der Alpstatistik aus dem Jahre 1898 (152) wird über die Vergandung und Verstaudung der Bodenallmend geklagt und gerügt, dass für ihre Pflege und Verbesserung sozusagen nichts getan werde. Das gleiche gilt heute in vermehrtem Masse. Wohl wird hie und da ein wenig «geschönt», d. h. Steine zusammengetragen, aber zu einer systematischen Abräumung ist es bisher nicht gekommen. Ebenso fehlt eine genügende Düngung. Es ist deshalb klar, dass der Ertrag dieser Weiden, besonders infolge der starken Bestossung im Frühjahr und Herbst, ständig sinkt.

Leider sind auch keine älteren Schätzungen der Heimkuhweiden nach Kuhrechten vorhanden. Gegenwärtig (1926) setzt *M. Oechslin* für sie 30 Kuhessen ein. Der wirkliche Besatz mag früher häufig grösser gewesen sein; heute bewegt er sich durchschnittlich in obigem Rahmen.

2. Die Grossviehalpen [1]).

Einteilung der Grossviehalpen. Die Alpen des Meientales sind Korporationseigentum und zusammen mit der kleinen Rientalalp auf der rechten Reusseite der Gemeinde Wassen zugeteilt. Sie werden im Gegensatz zum Urner Unterland, wo Einzelalpung vorherrscht, genossenschaftlich benützt. Jeder Bürger, der ein Hüttenrecht, die Grundlage der Alpberechtigung, besitzt, hat sich einerAlpgenossenschaft anzuschliessen, welche die Sömmerung ihres Viehs gemeinschaftlich betreibt, nach den in der Wassener Alpordnung enthaltenen Vorschriften. Diese Art der Alpung hat den grossen Vorteil, dass bedeutendere Mittel und Kräfte zum Unterhalt und zur Verbesserung des Weideareals zur Verfügung stehen, als wenn jeder einzelne sein Vieh auf eigene Faust sömmert. Namentlich könnten bessere Ställe und Sennhütten erstellt werden, als sonst möglich wäre, und damit ein grösserer Ertrag und eine rationellere Milchwirtschaft erzielt werden. Wie später zu zeigen sein wird, ist dies aber leider aus verschiedenen Gründen im Meiental nicht der Fall.

Jede Alpgenossenschaft wählt einen Sennten- und einen Alpvogt. Der erste führt die Betriebsrechnung, der zweite ist für die Viehsömmerung verantwortlich. Er leitet die Arbeiten für die Alpverbesserung, beaufsichtigt das Personal und soll namentlich auch dafür sorgen, dass das Schmalvieh das Alpareal nicht benützt.

Das Alppersonal besteht aus 3 bis 4 Alpknechten, dem für das Sennten, d. h. die aufgetriebene Viehherde verantwortlichen Senn, der die Milchverarbeitung zur Hauptsache besorgt, seinem Gehilfen, dem Dinner oder Zusenn, der namentlich das Brennmaterial zu beschaffen hat, und dem das weidende Vieh beaufsichtigenden Hirten, meistens mit einem Zuhirten. Es liegt gerade darin, dass die Viehbesitzer selbst während der Sömmerung wenig oder gar nicht auf der Alp beschäftigt sind, sondern ihre Zeit frei haben zu Arbeiten im Tale, einer der grössten Vorteile der Genossenschaftsalpung. So leben z. B. im Meiental auf dem ganzen grossen Alpareal während des Sommers nur 15—16 Menschen.

Der Anteil des einzelnen an dem Ertrag einer Viehsömmerung (bestehend aus Fettkäse und Zieger) wird durch ein dreimal abgehaltenes «Probemesset» der Milchkühe festgesetzt (das erste findet am 4. oder 5. Abend, das zweite in der sechsten Woche, das dritte gegen Schluss der Alpzeit statt).

Ausser dem Viehauflag der Korporation haben die Alpgenossen das «Schwendgeld», das zu Verbesserungsarbeiten dient, und die Betriebskosten der Sömmerung gemeinsam

[1]) Unter dem Begriff «Alp» ist hier nicht ein einzelner Weideplatz, sondern eine wirtschaftliche Betriebseinheit zu verstehen.

zu tragen. Diese Auslagen werden nach der Zahl des aufgetriebenen Viehes jedes einzelnen berechnet [1]). Weitere, für Bodenverbesserung und Bauten verwendete Beiträge bezieht einzig die sehr betriebsame Grossalp.

Gegenwärtig bestehen im Meiental 4 Genossenschaftsalpen, nämlich die

Gross- oder Hinterfeldalp	Gufernalp
Kleinalp	Rinderstein- oder Bergalp.

Jede von ihnen darf mit Kühen, Rindern und Kälbern bezogen werden, während im Urner Unterland für das Galtvieh und die Pferde besondere «Hirtenen», die Surenenalp (auf der Engelberger Seite des gleichnamigen Passes), die Ruosalp und Fiseten im Schächental, bestehen und die übrigen Alpen nur mit Kühen besetzt werden dürfen. Früher gab es auch im Meiental solche Galtviehweiden. Die heutige Staffel Bärfallen war bis gegen 1890 eine «Chalbere», d. h. Kälberweide, wo aber auch Pferde aufgetrieben wurden. Ferner sollen nördlich des Stückli und auf dem Fürlauer Butzen südwestlich Aderbogen Ochsenweiden bestanden haben. Ausserdem trifft man allenthalben im Tale auf Spuren, namentlich auf Hüttenruinen von «Stümpelerbetrieben» (Altstafel und Kartigelälpli im Kartigeltal, Firnboden nordwestlich Litzigstock, Rüttilärchen bei Fütrigen, ferner im Kalchtal, am Hohberg, auf der Seewenalp. Siehe Siedlungskarte). Man versteht darunter Viehsömmerungen, die ein Bauer auf eigene Faust, für sich allein unternahm. Diese Einzelalpung ist heute verboten. Einzig nach der offiziellen Alpabfahrt ist den einzelnen Genossen die sogenannte «Nachalpung» erlaubt. Von diesem Recht wird aber kaum je Gebrauch gemacht.

Lage und Ausdehnung der Alpen. Die Gross-, Gufern- und Kleinalp umfassen ausschliesslich den Talabschnitt oberhalb Färnigen und das Gurezmettental, während die Bergalp die oberen Hänge der Glattenstock-Seewenstockgruppe auf der linken Talseite und in tieferer Lage die Staffel Rinderstein einnimmt. Im Verhältnis zu ihrer produktiven Fläche ist ihre vertikale Ausdehnung ausserordentlich gross, wie die folgende Übersicht zeigt.

	Fläche	Vertikale Ausdehnung
1. Grossalp	max. 460 ha	zirka 1500—2130 m
2. Gufernalp	320 ha	1550—2200 m
3. Kleinalp	340 ha	1500—2230 m
4. Bergalp	260 ha	1500—2230 m

Der Abstand zwischen der obersten und untersten Weidegrenze differiert also bei allen vier Alpen nur sehr wenig, im Maximum zwischen Grossalp einerseits und Klein- und Bergalp anderseits 100 m. Die erste ist trotz ihres grossen Areales gegenüber den andern kleineren Alpen wirtschaftlich begünstigt.

Die durchschnittliche vertikale Ausdehnung des Weideareales von 685 m bedingt eine Teilung desselben in einzelne Alpstaffeln, da die ganze Fläche der Alpen nicht von einer zentral gelegenen Sennhütte aus bewirtschaftet werden könnte.

Ort	Mittlere Staffelhöhe	Höhe d. obersten Staffel	Höhe d. untersten Staffel	Differenz
1. Grossalp . . .	1820	1955	1660	295
2. Gufernalp . . .	1820	2140	1630	510
3. Kleinalp . . .	1870	2180	1590	590
4. Bergalp	1950	2200	1550	650

[1]) Die Betriebskosten umfassen vor allem die Löhne der Alpknechte (Senn und Hirt erhalten durchschnittlich 5—600 Franken) und die Auslagen für die sehr einfache Nahrung derselben.

Die Höhenverteilung der Staffeln zeigt wieder eine ausserordentliche Begünstigung der Grossalp. Nicht nur ist ihre mittlere Staffelhöhe die niedrigste, auch die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Staffel ist am kleinsten, nicht einmal halb so gross wie auf der Bergalp. Diese Lagebeziehungen sind aber für die Bewirtschaftung der Alpen von grösster Wichtigkeit, da die Überwindung grosser Höhendifferenzen bei Staffelwechseln für das Vieh sehr mühsam und anstrengend ist und deshalb einen starken Ertragsausfall an Milchprodukten bedeutet. Die niedrige Lage der untersten Staffel (die bei der Hinterfeldalp am höchsten, bei der Bergalp am tiefsten ist), bedeutet in dieser Hinsicht keinen so grossen Vorteil, da sie nur für den einmaligen Alpauftrieb aus dem Tal eine Rolle spielt.

Schliesslich ist auch der mittlere Abstand der Staffeln von den in der Hauptsiedlungsregion liegenden Käsespeichern von gewisser wirtschaftlicher Bedeutung, da in sie jeden Tag die Milchprodukte von der Alp gebracht werden. Er beträgt für die Grossalp 360 m, für die Gufernalp 360 m, für die Kleinalp 410 m und für die Bergalp 570 m, ist also überall sehr gross.

Vorteilhaftere Verhältnisse für die Berg- und die Kleinalp zeigt der Vergleich der Staffelexposition (Tab. 37).

Tab. 37. *Die Exposition der Alpstaffeln.*

Exposition	Grossalp	Gufernalp	Kleinalp	Bergalp
N	2	—	—	—
NE	1	1	—	—
E	—	2	—	—
SE	—	3	—	—
S	—	—	3	2
SW	—	—	1	3
W	1	—	1	—
NW	1	—	—	—

Hier ist die vorwiegend auf der Schattenseite liegende Grossalp gegenüber den andern benachteiligt. Immerhin besitzt auch sie im Hinterfeldbecken Weidegebiete in südlichen Expositionen, die nur in der Übersicht der Staffeln nicht zum Ausdruck kommen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Grossalp, die grösste des Tales, im allgemeinen die günstigsten Lagebedingungen für eine rationelle Bewirtschaftung aufweist. Ihre einzigen Nachteile sind die grosse Höhe der untersten Staffel und die vorwiegend nördliche und westliche Exposition. Der Grossalp folgt in zweiter Linie die Gufernalp, während die Klein- und die Bergalp wohl günstigere Expositionsverhältnisse und niedrig gelegene unterste Staffeln besitzen, sonst aber in jeder Beziehung stark benachteiligt sind.

Was die Lage der Alpstaffeln auf den Oberflächenformen anbetrifft, so sei hier auf die die Sennhütten betreffende Übersicht (S. 123) verwiesen, die im allgemeinen auch für die Staffeln stimmt und den grossen Einfluss der stadialen Umformung des Reliefs auf die Lage der Alpen nachweist.

Pflege und Unterhalt der Alpen. Wie die schon erwähnten Klagen über die Verschlechterung der Weidegebiete wiederholen sich auch die Vorwürfe

von Fachleuten, dass an der Pflege und am Unterhalt der Alpen viel zu wenig gearbeitet werde. Man kann ruhig sagen, dass im allgemeinen dafür noch heute nicht mehr geleistet wird als vor 70 Jahren, trotzdem seither die Verwilderung der Alpen gewaltige Fortschritte gemacht hat.

Die Abräumung der Alpen, das «Schönen», geschieht nur ganz ungenügend. Wohl wird an den meisten Orten der jährlich die Weiden verwüstende Lawinen- und Murenschutt zusammengelesen, sehr oft aber in der unrationellen Art, dass man auf den Staffeln hunderte von kleinen Lesehaufen bildet, die das wirklich produktive Weideareal beträchtlich verkleinern und im Winter meistens wieder auseinandergeworfen werden. Die Staffel Altboden im Gurezmettlental bildet dafür ein typisches Beispiel. Einzig auf der Hinterfeldalp wird die Abräumung grosszügiger betrieben. Dort wird der Schutt mit Hilfe von Pferden und Karren abgeräumt und in die Reuss geworfen.

Gegen die Überwucherung der Weideflächen wird auch nicht genügend vorgegangen. Neben dem «Reuten» würde hier vor allem eine gründliche und regelmässige Düngung helfen und erst noch den oft mageren Graswuchs verbessern. Nun wird aber der Dünger einzig auf der Hinterfeldstaffel ausgetragen, sonst aber begnügt man sich durchwegs mit dem Zerschlagen der Kuhfladen. Die Ansammlung des Mistes auf den Melkplätzen im Bereich der Sennhütten führt häufig zur Bildung der Lägerflora, die dem Weidebetrieb oft grosse Teile des besten Bodens entzieht. Auch hier wird das Übel nicht an der Wurzel gefasst und der Dünger entfernt und anderweitig benützt. Man zieht vielmehr vor, die Sennhütten an verstaudete Orte zu versetzen, was ja bei den primitiven Bauten leicht möglich ist, um dort durch den Dünger die Holzpflanzen zu vertreiben und anderseits am alten Orte die Lägerflora zum Absterben zu bringen. Dieser Ursache haben fast alle Hüttenödungen oder -wüstungen in der Alpregion, die übrigens das Weideareal auch wieder verkleinern, ihre Entstehung zu verdanken.

Besserer Graswuchs würde auf vielen hochgelegenen, trockenen Staffeln, so namentlich auf Oberplatti und fast der ganzen Bergalp, durch künstliche Bewässerung erzielt. An den genannten Orten ist die Moränendecke oft nur dünn und ermangelt des Grundwassers. Die Folge ist die weite Ausbreitung von trockenen Boden liebenden Pflanzen, von Ericaceen und namentlich von Nardus stricta («Nätsch oder Faxä»), einem harten und mageren Gras, das aber durch Bewässerung und Düngung sehr leicht zu vertreiben ist.

Die Wege auf die Alpstaffeln sind im allgemeinen sehr schlecht, besonders auf der Bergalp, die wegen ihrer grossen vertikalen Ausdehnung und Steilheit gute Zugänge am nötigsten hätte. Für viele Staffeln der hinteren Alpen dient der für das Vieh genügende Sustenweg als Zufahrt. An andern Orten, so namentlich auf Oberplatti, haben aber die schlechten Wegverhältnisse zur Folge, dass bei Staffelwechseln die Alpgenossen zur Hilfe aufgeboten werden müssen, um Unglücksfälle mit dem Vieh nach Möglichkeit zu vermeiden [1]). Folgen der schlechten Wege sind Fussleiden des Viehs, die man früher durch Beschlagen der Rinder zu vermeiden suchte.

[1]) Zäune oder Mauern an gefährdeten Stellen fehlen meistens ebenfalls.

Zur rationellen Bewirtschaftung der Alpen gehört auch die Erstellung von guten Hütten und Stallungen. Nun wurde früher schon auf die miserablen Sennhütten des Tales hingewiesen, die für die Alpknechte ein strapaziöses Leben bedingen, weshalb oft für unser Tal gute Sennen kaum zu finden sind. Noch schlimmer steht es mit der Unterkunft für das Vieh. Genügende Ställe sind nirgends vorhanden; sie fehlen meistens ganz. Eine einzige Ausnahme bildet die Grossalp, wo die opferwillige Genossenschaft auf der Staffel Hinterfeld neben zwei prächtigen Sennhütten einen grossen Musterstall errichtet hat. Es wird später zu zeigen sein, was für Folgen der Stallmangel an andern Orten hat.

Tränktröge finden sich ebenfalls nirgends als wieder auf Hinterfeld. Das Vieh muss aus den kalten Bächen saufen, was an heissen Tagen oft zu Erkrankungen führt.

Die Folgen der ungenügenden Pflege der Alpen zeigen sich immer deutlicher in der Verschlechterung und der Verkleinerung des Weideareales. Schon früher wurde auf die heute nicht mehr bezogenen Grossviehweidegebiete hingewiesen. Ausser diesen sind auf der Bergalp zwei, auf den andern Alpen je eine Staffel eingegangen. Ferner können auch viele «Tagweiden», d. h. Weideplätze auf einer Staffel, heute nicht mehr benützt werden. Es ist klar, dass dadurch der Kapitalwert der Alpen sinken muss.

Die ungenügende Pflege der Alpen hat zum grössten Teil in der Energielosigkeit der Bevölkerung ihre Ursache, wie der eine Betrieb auf der Grossalp, wo zielbewusst gearbeitet wird, als glänzende Ausnahme beweist. Daneben sind aber auch das Hangen an uralter, längst überholter Tradition und das Bestehen auf Scheinrechten beteiligt. Die Korporationsgesetze wären zum grössten Teile vorhanden, um die Alpen in einem Zustand zu erhalten, dass sie einen weit grösseren Viehbestand ernähren könnten, während sie heute dem jetzigen kaum genügen. Aber die Verordnungen werden oft missachtet. Ganz dürfen freilich für den schlechten Stand der Alpen die Alpgenossenschaften nicht verantwortlich gemacht werden. Es mangelt diesen an den Mitteln, die Verbesserungen durchzuführen. Die Bergalp z. B. verlangt für

1 Kuh oder 1 Zeitrind	Fr. —. 50	1 Ziege . . .	Fr. —. 10
1 Maisrind.	» —. 30	1 Schaf . . .	» —. 10
1 Kalb	» —. 20		

«Schwendgeld», das für Alpverbesserungen verwendet wird. Ausserdem hat jeder Bauer folgende Fronen zu leisten:

für 1 Kuh	1—2 Tage	für 1 Maisrind. . . .	½ Tag
für 1 Zeitrind.	1 Tag	für 1 Kalb	1/3 Tag

Diese Mittel genügen natürlich nicht. Sie könnten wohl durch die Opferwilligkeit der seit 1908 dauernd einer Alp zugeteilten Genossen vergrössert werden, wie das auf der Grossalp der Fall ist. Zu einer systematischen Alprodung oder einer Entsumpfung des Hinterfeldbeckens und guten Eindämmung der Reuss an Stelle der heutigen, ungenügenden reichen sie aber auch dort nicht. Hier wären Subventionen der Korporation Uri am Platze. Zwar bezieht diese nur einen kleinen Viehauflag, und ihr Antrag auf bescheidene Erhöhung desselben ist 1925 abgelehnt worden, sie verwendet aber auch nur einen verschwindend kleinen Bruchteil dieser Einnahmen von den Alpen wieder für diese [1]). Im Meiental sind mir aus den letzten Jahren einzig Subventionen von zirka Fr. 2500 an die Grossalp und der

[1]) Anderseits ist schon 1892 ein wohlbegründeter Antrag der Korporation für die Verbesserung der Alpweiden vom Volk abgelehnt worden (152, S. 15).

Ankauf des ehemaligen Privatgutes Gemschen für die Bergalp bekannt [1]). Hier dürfte mehr geleistet werden. Ferner liegt in der Tatsache, dass die Bewohner des Unterlandes auf ihren prächtigen Alpen genau so viel Viehauflag zahlen, wie die Meientaler auf ihren mageren, eine gewisse Ungerechtigkeit. Den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend, müsste dieser dort höher sein. Und warum könnte man dann schliesslich diese Mehreinnahmen nicht zur Alpverbesserung im Urner Oberland verwenden, gerade wie früher die «hintern drei Alpen» der schlechten und durch Lawinen beschädigten Bergalp einen Extrabeitrag zu leisten hatten? (Wassener Alpordnungen 1858 und 1869, Archiv Wassen).

Die Bestossung der Alpen. Gut verwaltete Alpen sind in der Regel «gestuhlt». Leider existieren noch heute im ganzen Kanton Uri keine amtlichen Stuhlungen. Es gibt nur Schätzungen mehr oder weniger privaten Charakters in Inspektionsberichten und Alpordnungen (Tab. 38).

Tab. 38. *Stuhlung der Meientaler Alpen* [2]).

Alp	1. vor 1864	2. 1864	3. 1898	4. 1908	5. 1838	5. 1858	5. 1869	5. 1872	5. 1887	5. 1908
Grossalp . .	70	65	70	67	45	45	50	55	55	50
Gufernalp .	60	55	68	62	38	40	45	40	40	40
Kleinalp . .	65	60	70	63	40	45	45	45	45	50
Bergalp . .	65	60	60	65	45	45	45	40	40	45

Die Werte der Kolonnen 1—4 sind Stossrechtschätzungen, aber, abgesehen von 1 und 2, untereinander nicht direkt vergleichbar, weil die Umrechnungsart der Vieharten in Kuhrechte nicht die gleiche ist. Es scheint aber immerhin, dass die Zahl der Stossrechte trotz des quantitativen und qualitativen Rückganges der Alpen nicht wesentlich kleiner eingeschätzt wurde. Entsprechend ihrer grossen Fläche weist die Grossalp überall die meisten Kuhessen auf, sonst aber entspricht die Stuhlung den Arealverhältnissen nicht. Trotz ihrer Kleinheit hält die günstig exponierte und früher wenig überwucherte Bergalp der stark unter Vergandung leidenden Kleinalp die Wage oder übertrifft sie sogar, und abgesehen von der Nagerschen Schatzung steht die drittgrösste, die Gufernalp, wohl infolge ihrer starken Verstaudung überall an letzter Stelle.

Die Kolonnen unter 5 enthalten weniger Stossrechtschätzungen, als vielmehr Angaben über den mutmasslichen Besatz der Alpen. Auch hier steht wieder die Grossalp an günstigster Stelle. Ihr folgen wieder Klein-, Berg- und Gufernalp. Diese Reihenfolge mag früher den wirklichen Verhältnissen gut entsprochen haben. Auffällig ist aber, dass auch bei diesen Schätzungen der Rückgang der Alpen in keiner Weise zum Ausdruck kommt. Die Zahlen von 1908 sind durchwegs grösser oder gleich wie die von 1838, was vermuten lässt, dass sie ohne Rücksicht auf den Zustand des Weideareales eingesetzt wurden. Noch deutlicher zeigt sich diese Ignorierung der tatsächlichen Verhältnisse in der wirklichen Alpbestossung. Weder die Stuhlung, noch die mutmassliche Besatzungszahl, noch der Rückgang der Alpen wird irgendwie berücksichtigt. Immer wird gerade so viel Vieh aufgetrieben als die Bauern besitzen. Die durchschnittliche Bestossung beträgt zwar von 1890 bis 1926:

für die Grossalp	67	für die Kleinalp	65
für die Gufernalp	62	für die Bergalp.	57

[1]) Die Alpgenossenschaft hatte mit dieser Schenkung die Verpflichtung, auf Gemschen einen Stall zu bauen, übernommen, diese aber bis heute nicht ausgeführt.

[2]) Quellen: 1 und 2: *Schweiz. Alpenwirtschaft* (130), 3: *C. Nager* (152); 4: *A. Püntener* (159); 5: *Wassener Alpordnungen*, Archiv Wassen.

Kuhessen, weist also gegenüber der Schätzung von *Püntener* keine Abweichungen nach oben auf. Aber die älteste, aus der Zeit vor 1864 stammende Kuhrechtschätzung ist anderseits im Zeitraume von 36 Jahren im Minimum auf der Bergalp 12mal, im Maximum auf der Kleinalp 22mal, die jüngste von 1908 auf der Grossalp 14, auf der Gufernalp 10, auf der Kleinalp 15 und auf der Bergalp 7mal überschritten worden. Die mutmasslichen Bestossungszahlen der Alpordnungen finden ebenfalls keine Berücksichtigung. Die Meientaler Alpen sind also überstossen, zum Teil in weitgehendem Masse, wenn man den in den Stossrechtschätzungen nicht zum Ausdruck kommenden Rückgang der Alpen auch noch berücksichtigen wollte. Eine Ausnahme bildet seit einigen Jahren nur die Grossalp, wo die systematische Säuberung der Hinterfeldstaffel und die Errichtung eines Stalles den Ertrag sicher so stark gehoben hat, dass von einer Überstossung kaum mehr die Rede sein kann.

Die Überstossung der Alpen ist aber eine weitere Ursache ihres Rückganges, da sie zu stark beansprucht werden.

Im grossen und ganzen ist die Viehzahl seit 1892 die gleiche geblieben, wie auch im ganzen Kanton der Grossviehbestand sich während dieser Zeit wenig geändert hat (154, S. 243) [1]).

Für die grosse Weidefläche ist der Besatz der Meientaler Alpen trotz der Überstossung sehr gering. Der Ertrag eines Areals von maximal 1380 ha beträgt bloss zirka 250 Kuhessen, während vergleichsweise die Alpen im Gebiet der Schächentaler Gemeinde Bürglen bei längerer Weidezeit auf einer Fläche von 1530 ha 550 Kuhessen abwerfen. In diesen Zahlen kommt der geringe Wert, der durch die geschilderten Ursachen bedingt ist, am deutlichsten zum Ausdruck.

Die Alp- oder Sömmerungszeit ist für alle 4 Alpen des Meientales ungefähr die gleiche [2]). Die Höhenunterschiede derselben sind gering und gleichen im allgemeinen die durch die verschiedene Exposition bedingten Differenzen wieder aus. So kann durchschnittlich die hochgelegene Bergalp erst einen Tag später als die andern bezogen werden. Sie wird aber auch infolge der günstigen Exposition (lange Sonnenscheindauer) erst einen Tag später verlassen. Die mittlere Sömmerungszeit, wie auch die mittleren Alp- und Talfahrtstermine schwanken seit Jahrzehnten nur sehr wenig, wie die folgende, mit Hilfe der Alpstatistik und -inspektionsberichte zusammengestellte Übersicht zeigt.

Jahr	Alpfahrt	Talfahrt	Sömmerungszeit
1864	27. Juni	15. September	80 Tage
1898	22. »	14. »	84 »
1908: Grossalp	25. »	14. »	82 »
Gufernalp	24. »	15. »	84 »
Kleinalp	25. »	14. »	82 »
Bergalp	26. »	15. »	82 »

Mit diesen Sömmerungszeiten stellt sich das Meiental vor dem Göschenental an zweitschlechteste Stelle unter allen Seitentälern des Kantons Uri (160, S. 109). Auch die Alpfahrtstermine sind selbstverständlich sehr späte, wird doch im Schächental z. B. durchschnittlich 11 Tage früher, am 14. Juni,

---

	Grossalp	Gufernalp	Kleinalp	Bergalp	Total		
[1]) Viehzählung 1890:	80	76	80	42	278	Stück	Grossvieh
» 1892:	95	92	97	58	342	»	»
» 1926:	104	98	91	59	352	»	»

[2]) Der Begriff «Alp- oder Sömmerungszeit» ist nicht gleichbedeutend dem der «Weidezeit». Diese umfasst auch die Weidung des Viehes auf der Bodenallmend und auf den Privatgütern.

aufgefahren. Die grössere Höhe unserer Weidegebiete und damit verbunden die kurze Vegetationsdauer, kommen in diesen Zahlen deutlich zum Ausdruck. Weniger als die Alp- ist die Talfahrt von den Wetter- und Futterverhältnissen abhängig. Hier spielt die Tradition eine gewisse Rolle. Man liebt es, am hl. Kreuztag, am 24. September, abzufahren, so wie im Unterland der St. Michaelstag (29. September) oft dazu bevorzugt wird. Der Unterschied kann also hier 14 Tage zuungunsten des Meientales betragen [1]).

Die jährlichen Alp- und Talfahrten weisen oft bedeutende Abweichungen von den mittleren Terminen auf [2]). Leider konnte ich darüber keine sich über einen grössern Zeitraum erstreckende Angaben erhalten. Doch soll nach Aussagen glaubhafter Leute die früheste Alpfahrt am 10. Juni, die späteste Talfahrt am 20. September stattgefunden haben. Die Sömmerungszeit könnte sich also im günstigsten Falle um 20 Tage oder um fast einen Viertel verlängern. Anderseits ist sie auch schon sehr stark verkürzt worden, da Alpfahrten am 28. Juni und Talfahrten am 5. September bekannt sind.

Besonders festliches Gepräge wie an andern Orten tragen die Alpfahrten im Meiental nicht. Wohl sind sie Festtage für Mensch und Vieh, aber so konservativ die Leute im allgemeinen sind, so nüchtern und traditionslos zeigen sie sich in solchen Bräuchen.

Wanderungen während der Sömmerungszeit [3]). Es ist schon früher darauf hingewiesen worden, dass die grosse vertikale Ausbreitung der Meientaler Alpen eine Gliederung derselben in einzelne, mit einer oder zwei Sennhütten besetzte, abwechselnd bezogene Weideareale, die Alpstaffeln («Stäfel») bedingt. *H. Rebsamen* (160, S. 119) hat nachgewiesen, dass vor allem der obere Teil des Reussgebietes mit seinen steilen Talflanken im Gegensatz zu den meisten andern Hochgebirgstälern, Alpen mit bis zu 10 Staffeln aufweist. Auch das Meiental macht hierin keine Ausnahme. Es besitzen die Grossalp 5, die Gufernalp 6, die Kleinalp 5 und die Bergalp 5 regelmässig bestossene Staffeln. Dazu kommen noch vereinzelt später näher zu erwähnende Ausweichstaffeln.

Betrachten wir zunächst die normalen Wanderungen innerhalb der 4 Alpen anhand der folgenden Übersicht (Tab. 39).

Da mit wenigen Ausnahmen alle Staffeln mehrere Male bezogen werden, so sind eine grössere Anzahl von Wanderungen die Folge, nämlich auf der Grossalp 6, auf der Gufernalp 9, auf der Kleinalp 14 und auf der Bergalp 7. Am wenigsten weist die Grossalp auf, sehr viele dagegen die Kleinalp.

Die mittlere Alpungszeit auf einer Staffel beträgt für die Grossalp 12 Tage, für die Gufernalp 8 Tage, für die Kleinalp 5½ Tage und für die Bergalp 10 Tage, also nirgends auch nur zwei Wochen. In Wirklichkeit besitzt aber die Grossalp im Hinterfeld eine ausgesprochene Hauptstaffel, wo im ganzen

---

[1]) Überstossung und schlechtes Wetter bedingen freilich auch hier oft frühere Talfahrten.

[2]) Vgl. *H. Rebsamen* (160, S. 116; 161, S. 148).

[3]) Vgl. die Darstellung von Viehwanderungen im Meiental (Tafel III).

Tab. 39. *Der normale*

Staffelwechsel auf den Grossviehalpen des Meientales [1]).

a) Grossalp

1.	Hinterfeld . .	42 Tage
2.	Griesen	9 »
3.	Sattel	4 »
4.	Susten	1 »
5.	Kalchtal . . .	9 »
4.	Susten	7 »
1.	Hinterfeld . .	10 »
		82 Tage

b) Gufernalp

1.	Bärfallen . . .	2 Tage
2.	Peschen . . .	14 »
1.	Bärfallen . . .	8 »
3.	Guferplatten .	14 »
4.	Susten	13 »
5.	Obersusten . .	4 »
4.	Susten	1 »
6.	Kleinsustli . .	9 »
3.	Guferplatten .	10 »
1.	Bärfallen . . .	9 »
		84 Tage

c) Kleinalp

1.	Gurezmettlen . .	4 Tage
2.	Altboden . . .	14 »
1.	Gurezmettlen .	3 »
3.	Rotgand . . .	5 »
4.	Weissgand . .	10 »
2.	Altboden . . .	2 »
1.	Gurezmettlen .	3 »
5.	Oberplatti . .	21 »
1.	Gurezmettlen .	3 »
2.	Altboden . . .	3 »
3.	Rotgand . . .	3 »
4.	Weissgand . .	4 »
3.	Altboden . . .	2 »
1.	Gurezmettlen .	5 »
		82 Tage

d) Bergalp

1.	Rinderstein . .	5 Tage
2.	Börtli und . . Gemschen. . .	21 »
1.	Rinderstein . .	4 »
3.	Wielesch . . .	2 »
4.	Seewen	29 »
5.	Lauchern . . .	10 »
2.	Börtli und . . Gemschen . .	7 »
1.	Rinderstein . .	4 »
		82 Tage

52 Tage geweidet wird, während die drei andern Alpen keine solchen, so stark bevorzugten Weideareale aufweisen.

Die jährliche Alpung beginnt auf der am tiefsten gelegenen und deshalb zuerst genügenden Graswuchs aufweisenden Aufstaffel und setzt sich theoretisch auf der nächsthöhern fort, um im Spätsommer wieder langsam zum Ausgangsort zurückzukehren. Die örtlichen Verhältnisse bedingen aber mancherlei Abweichungen von dieser Regel. So muss auf der Grossalp, wo dieses Schema sonst ziemlich eingehalten würde, beim Wechsel von Sattel nach Kalchtal der schlechten Wegverhältnisse wegen auf den Talboden nach Susten abgestiegen und dort ein kurzer Aufenthalt gemacht werden. Dasselbe ist auf der Kleinalp vor und nach dem mühsamen Auftrieb nach Oberplatti der Fall, wo das Vieh auf Gurezmettlen weidet, auf der Bergalp, wo Rinderstein vor dem Aufstieg nach Seewen noch einmal bezogen wird und ausserdem Wielesch als Rastplatz dient, und auf der Gufernalp, wo das Vieh von Obersusten nicht direkt Kleinsustli erreichen kann, sondern zuerst nach Susten absteigen muss. Sehr interessante Verhältnisse weist namentlich die Kleinalp auf, wo die beiden untersten Staffeln Gurezmettlen und Altboden nicht weniger als fünf — bzw. viermal bezogen werden. Neben dem eben erwähnten Grunde spielt hier der Stand der Schneeschmelze die grösste Rolle. Das Gurezmettlental wird nämlich wie kein anderes unseres Gebietes von Lawinen verschüttet. Wenn nun das Vieh zum ersten Male nach Altboden kommt, so sind noch

[1]) Die Staffelwechsel werden meistens in der oben dargestellten Reihenfolge vorgenommen. Änderungen (nicht nur durch schlechtes Wetter bestimmte) kommen aber oft vor, namentlich auf der Kleinalp. Hier sind übrigens die Wechsel so unregelmässig, dass kaum ein einigermassen allgemein zutreffendes Schema entworfen werden kann.

grosse Teile der Weide kaum aper und weisen nicht genügenden Graswuchs auf. Die untere Staffel muss bald wieder bezogen werden. Der nächste Wechsel führt dann nach der wohl hoch, aber am Hang gelegenen und deshalb früher ausgeaperten Rotgand und erst später nach der im Talkessel liegenden Weissgand, von wo das Vieh zum zweiten Male nach Altboden und zum dritten Male nach Gurezmettlen kommt. Diese Wanderung wiederholt sich nach der Weidung auf Oberplatti noch einmal. Aus dem gleichen Grunde wechselt die Gufernalp von Peschen nicht nach Guferplatten, sondern zuerst noch einmal nach Bärfallen hinunter.

Neben den Staffelwechseln muss das Vieh auch tägliche, oft ganz ansehnliche Wanderungen unternehmen. Jeden Tag wird es auf andere Weideplätze, «Tagweiden», getrieben, von denen die grosse Hinterfeldstaffel gegen 20 besitzt.

In schlechten Sommern vermehren sich die Staffelwechsel sehr stark. Tief herabreichender Schneefall und auf der Bergalp und der Staffel Oberplatti Trockenheit zwingen die Alpknechte, mit dem Sennten auf tiefer gelegene Weideplätze zu fahren. Namentlich die Schneeflucht ist häufig, da auch kurze Schlechtwetterperioden auf den Staffeln ohne Ställe und Dürrfutter nicht durchgehalten werden können. Berüchtigte Sommer waren namentlich 1924 und 1919, wo man z. B. auf der Grossalp die Staffeln statt 6, 19 mal wechseln musste. Für die Schneefluchten werden oft Ausweichstaffeln benützt. Ein typischer Vertreter derselben ist auf der Bergalp Wielesch, das tief und in einer Mulde liegt und ferner durch Wald geschützt ist. Die Grossalp besitzt in Firschlacht oder «Gurezmettlen hinter der Brücke» einen «Wichstäfel», der in normalen Jahren selten befahren wird. Ausserdem haben die Gufern- und die Bergalp sogenannte Schneefluchtrechte. Die erste darf bei Schnee und Futtermangel die Heimkuhweide Stiel bei Färnigen, die zweite bei Schnee und Trockenheit den hintern Sellboden beim Färnigwald befahren.

Es ist klar, dass die ausgedehnten normalen und noch mehr die Notwanderungen dem Vieh nicht zuträglich sind, besonders auch infolge der schlechten Wegverhältnisse. Die Tiere leiden oft an Fusskrankheiten. Unfälle sind bei den Staffelwechseln nicht selten. Namentlich aber geht während dieser Tage der Milchertrag sehr stark zurück. Nach *H. Rebsamen* (161, S. 140) beträgt der Ausfall im Meiental pro Alpwechsel 200—300 Liter. Eine primitive Milchwirtschaft, die auf uralter Tradition beruht, ist ferner die Folge der vielen Staffelwechsel, da nirgends gute, neuzeitliche Einrichtungen geschaffen werden können, weil dies für die vielen Sennhütten unerschwinglich wäre. Auch jetzt wird übrigens das gesamte Mobiliar von den Alpknechten von Staffel zu Staffel mitgeschleppt.

Es ist ausgeschlossen, dass die Mehrzahl der Staffeln im Meiental zugunsten einer zentraleren Bewirtschaftung je aufgegeben werden könnte. Das erlauben die Reliefverhältnisse nicht. Wohl aber könnten wenigstens entlegene und unfruchtbare Weideplätze verlassen werden, wie dies mit total verwilderten notgedrungen bereits geschehen ist, und der kleinere Futterertrag durch bessere Pflege der guten Staffel wieder eingebracht werden [1]). Auf diesen sollten dann auch Stallungen mit genügenden Heuvorräten errichtet werden, damit wenigstens die Notwanderungen infolge des schlechten Wetters unterbleiben könnten. Dieses allein wäre schon ein beträchtlicher Fortschritt.

[1]) Es eignen sich aber durchaus nicht alle hochgelegenen Staffeln zur Aufgabe, da einzelne unter ihnen, wie Kleinsustli und Kalchtal, als «Milchstäfel» mit vorzüglichem Futter bekannt sind.

3. Die Kleinviehweiden [1]).

Die im Urner Landbuch (147) als «Geissweiden» bezeichneten, mit Ziegen und Schafen bezogenen Korporationsallmenden sind den 4 Grossviehalpen des Tales zugeteilt, wohl vor allem der Kontrolle wegen und um des Schwendgeldes willen, das kaum für den Unterhalt der Schmalviehweiden verwendet wird, sondern vielmehr dem der Grossviehalpen dient.

Ist schon die Pflege der Grossviehalpen ungenügend, so fehlt diese auf den Kleinviehweiden gänzlich. Auch hier macht deshalb die allgemeine Verwilderung immer grössere Fortschritte, und die Gebiete gehen qualitativ und quantitativ immer mehr zurück.

Die in der Nähe der Siedlungen liegenden Kleinviehweiden werden in der Regel von Ziegen benützt. Sie reichen aber für diese bei weitem nicht aus. Die Tiere müssen deshalb auch weiter entfernte und hochgelegene Plätze beziehen (vgl. Tafel III.). Sie sind daher genötigt, beträchtliche Wanderungen zu unternehmen, da sie nicht auf den Weiden selber, wo Stallungen völlig fehlen, übernachten können, sondern jeden Abend zum Melken in die Siedlungen herabsteigen müssen. Nur im Sommer, während der Heuernte auf den «Bergen», verkürzt sich dieser Weg. Dann werden nämlich die Ziegen in den Ställen der dortigen Siedlungen untergebracht. Ferner werden oft Jungziegen zur Abhärtung vom Frühjahr bis zum Herbst auf abgelegenen Weiden gelassen. Beliebt ist zu solchem Zwecke z. B. das Meienkar auf der rechten untern Talseite.

Während früher Hirten zur Beaufsichtigung der Ziegen angestellt wurden, begnügt man sich heute damit, die Tiere zu den Siedlungen und über die Privatgüter hinauszutreiben und dann ohne weitere Hut laufen zu lassen. Es ist klar, dass sie dann mit Vorliebe auch die Grossviehweiden besuchen und durch vorzeitige Abweidung derselben grossen Schaden anrichten. Die Klagen darüber, wie auch über das Weiden der ebenfalls unbeaufsichtigten Schafe, finden sich in allen Berichten. Von dem in Wald und in Aufforstungen angerichteten Schaden wird später noch die Rede sein.

Im Gegensatz zu den Ziegen bleiben die Schafe den ganzen Sommer ununterbrochen auf ihren abgelegenen Weideplätzen, denen wieder Stallungen völlig fehlen (vgl. Tafel III). Die Tiere sind gezwungen, im Freien zu übernachten und bevorzugen dafür geschützte Orte, wo dann die sogenannten «Schafläger» entstehen. Eine ständige Beaufsichtigung fehlt. Von Zeit zu Zeit steigen die Besitzer zu den Tieren hinauf, um sie zu kontrollieren und ihnen Salz zu bringen, sonst aber sind sie völlig sich selbst überlassen. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass Verluste durch Unglücksfälle häufig sind und dass die Schafe bei schlechtem Wetter oft mitten im Sommer bis in die Talregion flüchten.

Im Herbst steigen die Schafe häufig von selbst gegen die Siedlungen herunter. Oft aber muss der Besitzer tagelang suchen, bis er alle Tiere beisammen hat.

---

[1]) Über die Lage und Ausdehnung der Kleinviehweiden vgl. S. 91 und Wirtschaftskarte.

Die Sömmerung des Kleinviehes dauert etwas länger als die des Grossviehs. Meistens beginnt man mit dem Auftrieb auf die Weide schon Mitte Mai, und erst Ende September werden alle Kleinviehallmenden verlassen und noch einige Zeit die Alpstaffeln benützt.

Die Zahl des Kleinviehes ist im ganzen Kanton Uri zwischen 1870 und 1880 sehr stark zurückgegangen, hauptsächlich unter dem Einfluss des eidgenössischen Forstgesetzes von 1876, welches die Waldweide verbietet (154, S. 243). Von 1892 bis 1925 ist die Zahl der Ziegen in der Gemeinde Wassen von 773 auf 535 gesunken, die der Schafe von 677 auf 873 gestiegen. (Die Kleinviehweiden von Wassen liegen zum Teil im Reusstal, die Zahlen betreffen also nicht nur die Bestossung der Meientaler Weiden.)

b) Die Graswirtschaft.

Wie in der Weide-, bedingt auch in der Wiesenregion die grosse vertikale Ausdehnung ursprünglich eine Trennung in zwei durch die verschiedene Höhenlage und damit durch den verschieden grossen Ertrag bedingte Zonen, die Talgüter und die «Berge», die auch in den Siedlungsformen zum Ausdruck kamen. Heute ist allerdings infolge komplizierterer Wohn-, Besitz- und Wirtschaftsverhältnisse die streifenförmige Anordnung der beiden Regionen stärker verwischt als früher. Sowohl die Tal- als auch die Berggüter sind fast ausschliesslich Privatbesitz [1]). Sie unterscheiden sich dadurch von den Wildheuplanggen, die als dritte Wirtschaftsregion ebenfalls der Grasnutzung dienen, aber im Gegensatz zu den beiden ersten Korporationseigentum sind.

1. Die Talwiesen.

Die Talgüter, welche die Ausdehnung der Hauptsiedlungsregion im grossen bedingen, liefern den Hauptertrag für die Winterfütterung des Viehes. Da sie Privatbesitz sind, wurden sie infolge des früher herrschenden Erbteilungssystemes sehr stark zerstückelt, was mithalf zur Ausbildung der später zu erwähnenden komplizierten Heunutzung während des Winters. Zu den Talwiesen gehören auch einzelne kleine Grasplätze, die als Allmendvergabungen einzelnen Bauern zu Lehen gegeben werden, als Gegenleistung für zu errichtende Zäune und Wegmauern an gefährlichen Stellen des Sustenweges.

Als wertvollste Fettwiesen werden die Talmatten sorgfältig gepflegt. Durchwegs sind sie mit niedern Steinmauern, an den Hängen auch mit Holzzäunen eingefasst. Die letztern sind zum Teil Pfahlzäune mit durchbohrten Pfosten. Sie haben den Vorteil, dass man im Winter die Querstangen leicht herausziehen und auf den Boden legen kann, also dem Schneedruck nicht aussetzen muss. Oft trifft man auch Kreuz- oder Gabelzäune («Griggelehag») aus kreuzweise gesteckten Prügeln und eingelegten Latten.

Grosser Wert wird auf sorgfältige Düngung gelegt. Im Frühjahr hauptsächlich wird fester und flüssiger Stalldünger ausgelegt, zum Teil noch auf

[1]) Sie sind zum Teil sehr stark mit Hypotheken («Gilten») belastet, die oft bis ins 17. Jahrhundert zurückreichen.

den Schnee, was, wie das Aschestreuen, dessen Schmelze beschleunigt (Erdstreuen zu demselben Zwecke ist nicht bekannt). Auf die wenig geneigten Wiesen wird der Mist mit der «Bänne» (Schubkarren) oder dem Schlitten gebracht, an den Hängen mit der «Hutte», einem Rückenkorb, der auf einem Ladegestell, wie es auch im Oberwallis üblich ist, gefüllt wird, auf die oft terrassierten Wiesen ausgetragen.

Eine weitere Frühjahrsarbeit ist das «Schönen» der Wiesen, was namentlich im Bereich von Grundlawinenzügen eine mühsame Arbeit ist. Auf guten Wiesen werden selbst kleine Steine von den Kindern in Kesseln gesammelt. Der Schutt dient zum Aufbau der Umfriedungsmauer, zur Erhöhung der Schutzwälle an den Ställen und wird oft auch nur zu Lesehaufen zusammengeworfen.

Künstliche Bewässerung der Wiesen ist nicht üblich. Die grossen Niederschlagsmengen des Tales machen eine solche im allgemeinen überflüssig. Immerhin bedingt die dünne Humusdecke, namentlich an den Hängen, oft ein rasches Austrocknen des Bodens, so dass die Redensart der Einheimischen, ihre Wiesen brauchten zum Gedeihen jeden Tag Regen, oft nicht sehr übertreibt.

Die Heuernte beginnt auf den Talwiesen schon anfangs Juli und dauert durchschnittlich bis Mitte September, wo auf den zweischnittigen Matten das Emd gesammelt wird. Sie ist für den Bergbauer die Periode der rastlosen Arbeit. Die schönen Sommertage, die oft selten genug sind, muss er nach Kräften ausnützen, um oft noch am gleichen oder wenigstens am zweiten Tage das Heu unter Dach bringen zu können. Auch so wird es ihm genug verregnet, so dass er es wochenlang liegen lassen muss, um es dann vielleicht nur noch als Streue brauchen zu können.

Ein treffliches Hilfsmittel zur Dörrung des Grases und namentlich zur Verhütung des Faulens sind die «Heinzi», etwa 1½ m lange Stäbe mit Quersprossen, die auf den Wiesen eingesteckt und an denen das Gras aufgehängt wird [1]). Schlechtes Heu sucht man ferner bei seiner Speicherung hin und wieder durch Salzen zu verbessern.

Das geerntete Heu wird nirgends auf Wagen in die Speicher geführt. Dies wäre ja auch nur bei Wiesen am Sustenweg zum Teil möglich. Überall wird das Futter in mächtigen, meistens durch das dreiteilige Heuseil (vgl. 166, S. 221) zusammengehaltenen Bündeln auf den Schultern zu den Speichern getragen.

Die einschnittigen, d. h. jährlich nur einmal gemähten Wiesen werden im Frühjahr vor und im Herbst nach der Sömmerung mit Gross- und Kleinvieh beweidet [2]).

[1]) Die Heinzen sind in den östlichen Schweizer Alpen und auch in den österreichischen Gebirgsländern überall gebräuchlich und erreichen im Meiental ihre westliche Verbreitungsgrenze. Im Gadmental fehlen sie bereits.

[2]) Die Beweidung der Privatwiesen in der Tal- und der Bergregion konnte auf der Tafel der Viehwanderungen (Tafel III) graphisch nicht dargestellt werden, da deren Höhe zu verschieden ist und sie das Bild zu stark kompliziert hätten. Es muss aber hier daran erinnert werden, dass das Vieh von Anfang April bis in den November tagsüber weidet und nur nachts die Ställe benützt, hier auch nur zum Teil gefüttert wird.

2. Die „Berge".

Infolge der durchschnittlich grösseren Höhe der «Berge» fehlen hier zweischnittige Fettwiesen. Einschnittige finden sich im Bereich der aufgehirteten Ställe. Die übrigen Güter, von denen das Heu ins Tal abgezogen wird, wo deshalb die Düngung fehlt, sind ausschliesslich Magerwiesen, deren Ertrag und Wert natürlich infolge der ständigen Abfuhr des Ertrages ohne genügenden Ersatz immer mehr zurückgeht. Ein gewisser Ausgleich wird auf besonders mageren Matten, z. B. in den obersten Teilen von Riedgädmer, dadurch geschaffen, dass man sie nur alle zwei Jahre mäht und zwischenhinein das Gras zur natürlichen Düngung stehen lässt (Wechselmähder).

Auch sonst ist die Pflege der «Berge» weniger sorgfältig als die der Talgüter. Zäune fehlen fast überall, ebenso Terrassierungen und künstliche Bewässerung, die hier an den vielfach trockenen Hängen oft sehr nötig wäre.

Die Heuernte beginnt auf den «Bergen» naturgemäss später als im Tale. Durchschnittlich dauert sie von Anfang oder Mitte August bis längstens Mitte September. Sie wird hier genau gleich durchgeführt wie auf den tiefer gelegenen Gütern. Ferner werden diese Wiesen im Frühjahr und im Herbst ebenfalls beweidet.

3. Das Wildheu.

Die Wildheuplanggen sind das dritte Heuproduktionsgebiet und im Gegensatz zu den beiden ersten Allmend [1]).

Die gesetzlichen Bestimmungen erlauben das Wildheuen auf «Geissweiden» und auf Grossviehalpen, wo das Vieh nicht hingelangen kann, vom St. Lorenzentag (11. August) «bei guter Tageszeit» an bis zum St. Gallustag (16. Oktober) ohne Entschädigung, aber für höchstens zwei Mitglieder einer Familie. Ein Wildheuplatz gilt als reserviert, sobald dort die Stelle, wo der Heustock errichtet werden wird, das «Tristbett» angezeichnet oder ausgemäht ist; doch dürfen durch eine Familie nicht mehrere Stellen gleichzeitig reserviert werden.

Früher, zur Blütezeit der Gotthardstrasse, als sich der Heuverkauf nach Wassen sehr lohnte und mehr Leute das Tal bewohnten, mag sich um die guten Wildheuplätze trotz der strengen Vorschriften oft Streit und Zank erhoben haben. Heute ist dies längst nicht mehr der Fall. Die geringere Bevölkerung vermag kaum die Privatwiesen genügend zu bewirtschaften, und deshalb werden jetzt nur noch wenige Wildheuplanggen benützt. Die Wildheuerhütten auf Gurezmettlen z. B. stehen leer oder sind verfallen, und viele der schönsten Grasplätze sind verwildert und würden keinen Ertrag mehr abwerfen. Heute werden etwa noch ein Dutzend Planggen gemäht, und ihr Ertrag mag 100 q kaum erreichen, während früher oft das Fünffache geerntet wurde.

Das gemähte und getrocknete Gras wird meistens am zweiten Tage gesammelt und auf dem mit Steinen sorgfältig ausgelegten, an geschütztem Orte liegenden «Tristbett» um eine Stange zum Stock, der «Triste», aufgestapelt, etwa mit einem Segeltuche bedeckt und mit Steinen beschwert. Im Winter, wenn Schnee liegt, wird dann das Heu heruntergeholt. In Bündel von etwa 3 q, die durch das Heuseil («Lätsch») oder ein Netz zusammengehalten werden, wird es ins Tal gebracht, indem sich der Bauer mit dem Rücken gegen den

[1]) Für die Kartigelplangg im gleichnamigen Tal besitzt die Kirche das Recht, das Wildheu jährlich zu versteigern, ebenso für einen andern Platz am Kanzelfluhhang. Dort ist aber die Benützung mangels Angeboten längst wieder frei geworden.

«Punggen» stemmt, dasselbe mit den Händen festhält und mit den Füssen steuert und bremst. Alle folgenden Leute fahren in derselben Rinne, so dass es oft zu rasenden Abfahrten kommt. Dieses Heuschleifen erfordert grosse Kraft, Gewandtheit und Kaltblütigkeit und ist bedeutend gefährlicher als das Sammeln des Wildheues an den meistens wenig exponierten Stellen.

4. Notfutter.

Der Heuertrag des Tales reicht für das Vieh nicht oder nur knapp aus, weniger wegen des geringen Grasareals, als vielmehr wegen des schlechten Zustandes grosser Teile desselben, und der kleinen Bevölkerung, die es nur mit sehr extensiven Wirtschaftsmethoden zu bearbeiten vermag. Man sucht deshalb dem Heumangel vorzubeugen, meistens durch Viehverkäufe, seltener durch Ankauf von Heu, da die Mittel dazu meistens fehlen und der Transport von Wassen an sehr mühsam ist. Sehr selten wird auch Vieh ausserhalb des Tales überwintert. Gebräuchlich ist dagegen die Verwendung von Not- und Hilfsfutter. Als solches kommt namentlich «Brug» (Ericaceen) in Betracht, das im Herbst gesammelt und mit Heu und Kleie («Chriesch») vermischt dem Rindvieh und den Ziegen verfüttert wird, aber eine starke Milcheinbusse zur Folge hat. Ferner werden die in unserem Tale zur Erntezeit immer noch grünen Kartoffelstauden gesammelt, getrocknet und verfüttert, und schliesslich kommt auch das gesetzlich zwar verbotene Schneiteln der Bäume zu Futterzwecken immer vor.

5. Wanderungen während der Stallfütterungsperiode.

Der zersplitterte Güterbesitz im Tal und die Aufhirtung der «Berge» bedingt auch im Herbst und Winter oft ausgedehnte Wanderungen des Viehes zur Verfütterung der Heuvorräte in den verschiedenen Ställen (vgl. Tafel III). Diese meistens nur mit dem Grossvieh durchgeführten Stallwechsel erreichen das Ausmass der sommerlichen Viehwanderungen nicht, sind aber immerhin oft recht bedeutend, besonders wenn man die ungünstigeren Witterungsverhältnisse berücksichtigt. Die Ställe der «Berge» werden im allgemeinen überall im Herbst und Frühwinter bezogen, nirgends aber länger als bis Neujahr, von wo an meistens die grossen Schneefälle eintreten. Bis zum Frühjahr werden dann die Talgüter aufgehirtet. Eine interessante Ausnahme von dieser Regel ist einzig das Beispiel 1 (Tafel III), wo das Vieh den grössten Teil des Jahres auf der Bergsiedlung eingestallt ist. Dies ist nur möglich, weil diese, eine ehemalige Hauptsiedlung, verhältnismässig niedrig und nahe bei der dazugehörigen heutigen Hauptsiedlung liegt, und notwendig, weil der grösste Teil der Wiesen des betreffenden Bauern nicht im Tale, sondern in der Nähe dieses «Pseudoberges» liegt.

c) Die Forstwirtschaft.

Die Forstwirtschaft birgt zwar relativ geringe Verdienstmöglichkeiten für die Einheimischen, trägt aber unendlich viel zum Gedeihen des ganzen Erwerbslebens bei. Längst hat man ja an massgebenden Stellen erkannt,

welch grossen Einfluss gut gepflegte Gebirgswälder auf das Wirtschaftsleben eines Tales ausüben. Nicht nur schützen sie Siedlungen, Wiesen und tiefgelegene Weiden vor Naturkatastrophen, namentlich vor Überschwemmungen und Lawinen, und liefern Bau- und Brennholz; sie bilden vor allem auch die Grundlage für eine rationelle Alpwirtschaft, für deren Bauten und Milchverarbeitung gute und nicht weit entfernte Holzreserven ein Haupterfordernis sind. Für das Meiental ist diese Erkenntnis zu spät gekommen. Die noch heute so primitive Alpung, der Mangel an Ställen und an Sennhütten, die auch neuzeitlichen Anforderungen genügen, sind vor allem die Folge des Holzmangels. Der Wald ist schon früher, bevor man seinen Wert voll erkannte, zur Hauptsache gerodet worden, und noch heute sogar mangelt den Leuten oft das Verständnis für die Verordnungen, die dessen Schutz und Vergrösserung bezwecken.

Alle Meientaler Waldungen sind Schutzwaldungen, d. h. es werden darin keine Kahlschläge gestattet. Sie stehen unter der Aufsicht und Verwaltung der Gemeinde Wassen, sind aber Eigentum der Korporation Uri. Mehr als die Forste anderer Täler sind sie der Schonung bedürftig, wohl vor allem infolge des zwar schon seit 1680 verbotenen, aber bis zum Erlass des eidgenössischen Forstgesetzes von 1876 üblichen Freihaues, d. h. der freien Wahl des zugeteilten Holzes durch die Korporationsbürger, die zu Kahlschlägen und zur Auswahl der schönsten und kräftigsten Bäume führten, während verkrüppelte und kranke Exemplare stets stehen gelassen wurden. Deshalb ist die Nutzung der Wälder heute aufs notwendigste beschränkt. Zwar bestimmt die Waldordnung von 1920 folgende Holzabgaben:

1. Teilholz, d. h. Brennholz an die Korporationsbürger.
2. Alp- und Wuhrholz, d. h. Brenn- und Hagholz für die Alpen.
3. Bauholz für den Unterhalt und die Neuerstellung von Gebäulichkeiten der Korporationsbürger.
4. Holz für Beiträge an Schulen und Pfrunden.
5. Ersatzholz, d. h. Holzabgabe oder Ersetzung eines Teils der Ausgaben für Ziegel, Brunnentröge, Wasserleitungen, Brücken usw.
6. Verkaufsholz zur Deckung der Waldausgaben, Verbauungen, Wege usw. und für gemeinnützige Zwecke.

Aber diese grosse Liste schmilzt für das Meiental sehr zusammen. 2 und 3 fallen wenig in Betracht, da die Alpen heute sehr weit von den Waldungen entfernt und Gebäude im Überfluss vorhanden sind. Die Abgaben unter 4—6 sind gering, und als Brennmaterial wird Dürr-, Windfall- und durch Lawinen geschlagenes Holz abgegeben. Ferner ist auch das Hauen von Erlen und Legföhren zu diesem Zwecke gestattet.

Mit grossen Kosten sucht die Korporation in den letzten Jahren das Waldareal nicht nur zu erhalten, sondern durch Aufforstungen und Verbauungen zu vergrössern und zu sichern (vgl. S. 84). Auch diese Anstrengungen werden aber heute noch vielfach nicht in ihrem grossen Werte erkannt, gerade wie die vielen Schutzverordnungen noch oft als lästig oder als Eingriffe in altüberlieferte Scheinrechte empfunden werden. Der Waldfrevel soll noch heute im Meiental nicht allzu selten sein, und namentlich zwei der Verjüngung und dem Gedeihen der Waldungen sehr schädliche Gewohnheiten sind nicht auszurotten: Die Waldweide und das Sammeln von Waldstreue.

Die namentlich mit Kleinvieh früher überall übliche Waldweide ist durch das eidgenössische Forstgesetz verboten worden, kommt aber in Uri und auch im Meiental bis zum heutigen Tage vor. Zum Teil mag dies ohne direkte Schuld der Viehbesitzer geschehen, da ja die Ziegen, die Hauptfeinde

der jungen Bäume, überall unbeaufsichtigt weiden. Die vielen krüppeligen Verbissfichten auf Weiden und an Waldrändern im ganzen Tal zeugen von ihrer Tätigkeit. Zum Teil aber werden die Tiere auch immer noch in die Wälder getrieben, und der Bauer ist froh, sie auf diese Weise ein paar Tage weniger im Stall füttern zu müssen. Dadurch haben speziell die Waldungen bei Husen gelitten, und ältere Aufforstungen im Färnigwald sind durch Ziegenfrass fast völlig verschwunden.

Die andere Unsitte, die Gewinnung von Waldstreue für die Ställe, wird ebenfalls noch sehr häufig geübt [1]). Wohl besitzt jeder Korporationsbürger nur im Notfalle das Recht, Streue im Wald zu sammeln, während ihm dies auf Geissweiden und im «Gestrüpp» vom 14. September an freisteht, aber es scheint, dass sich die Leute zu wenig an diese Verordnung kehren. Obschon auf den Weiden vielfach genügend Streue zu finden wäre, zieht man vor, nach alter Väter Sitte die Farnkräuter im Walde zu sicheln und mit dem verbotenen Scharreisen die Tannennadeln zu sammeln. Dass dabei der Jungwuchs und die Wurzeln der Bäume zerstört oder beschädigt, dem Wald seine natürlichen Düngemittel und oft auch die oberste Erdschicht entzogen werden, ist klar, um so mehr, als oft sogar die einschränkenden Verordnungen, welche die Nachteile des Waldstreuesammelns nach Möglichkeit zu vermindern suchen, übergangen werden.

d) Der Acker- und Gartenbau.

In den innerschweizerischen Kantonen ist der Ackerbau uralt, urkundlich lange vor der Alpwirtschaft nachgewiesen und erst später durch diese verdrängt worden (153, S. 202 u. a.). In unserem Tale wurde er aber nie im grossen betrieben, das schliessen schon dessen Klimaverhältnisse aus.

Für alte, heute verschwundene Äcker sprechen eine ganze Anzahl von Flurnamen, wie «Thalacker, Toracker, Reinacker, Gärtli», ferner die noch jetzt vielerorts auf Allmendweiden sichtbaren Mauern, die einst «Allmendgärten» umschlossen (z. B. bei Fütrigen, gegenüber Fürlaui und bei Färnigen).

Für den Anbau von Getreide (Gerste) sprechen die früher erwähnten Kornstadel. Ferner ist dieser vielerorts in der Literatur erwähnt. So berichtet *V. Schmid* (24, S. 7) 1788 von «wohlausschlagendem Ackerbau» im Meiental, ebenso erwähnen eine Reisebeschreibung von 1798 (13, S. 8), *Placidus a Spescha* (25, S. 387), *K. Kasthofer* 1832 (19, S. 45) und zum letzten Male *A. Bähler* 1899 (15, S. 34) den Anbau von Gerste.

Auch Flachs und namentlich Hanf wurde früher gepflanzt, wie dies wieder die obigen Autoren bestätigen und die in der Hauptsache Hanfgärten betreffenden Allmendvergabungen der Korporation Uri (Archiv Wassen) beweisen. Früher musste auch der Kirche ein Hanfzehnten entrichtet werden (170, S. 19).

Die Gespinstpflanzen und die Gerste sind in der Hauptsache mit der Eröffnung der Gotthardbahn, die billigen und besseren Ersatz ins Land brachte, verschwunden, und die Getreideäcker, von denen *Bähler* noch 1899 erzählt, sind wohl nur noch klägliche Reste gewesen.

[1]) Besondere Streuwiesen fehlen im Meientale.

Auch der Anbau von Kartoffeln ist ein mühsames Unternehmen. Die Knollen werden im unteren Talstück Mitte bis Ende Mai, in Färnigen erst im Juni ausgesteckt und überall im Oktober geerntet. Sie sind klein, oft nicht reif, und nicht selten müssen sie unter dem ersten Schnee herausgegraben werden. Doch sollen sie länger halten und gegen Kälte weniger empfindlich sein als eingeführte. Das Ausgraben geschieht kniend mit einer kurzen Hacke.

Äcker und Gärten sind zum Teil Privatbesitz, zum Teil sogenannte Allmendvergabungen der Korporation Uri. Jeder Bürger hat das Recht auf einen oder mehrere Allmendgärten von je 50 Klafter (162 m²) zur freien Benützung. Diese Grundstücke liegen oft zu mehreren vereinigt an günstigen Plätzen, oft einzeln in sonnigen Winkeln oder sogar auf grossen Felsblöcken, auf die man in mühsamer Arbeit die Erde getragen hat (z. B. unterhalb Husen). Ihr Ertrag geht oft trotz guter Düngung zurück, da sie seit Jahrzehnten oder sogar Jahrhunderten nie gewechselt, sondern immer mit Kartoffeln und den gleichen wenigen Gartengewächsen bepflanzt wurden.

e) Nutzung der Bodenschätze, Gewerbe, Handel und Verkehr.

So wie die frühere Ausdehnung des Ackerbaues vermuten lässt, dass sich das Meiental einst mit Getreide und Gespinstpflanzen fast völlig selbst versorgte, so lässt die Untersuchung der Nutzung der Bodenschätze und der Gewerbe erkennen, dass das Tal auch in dieser Beziehung früher wirtschaftlich viel unabhängiger war als heute. Hier wie dort ist die Änderung in der Hauptsache mit der Eröffnung der Gotthardbahn eingetreten. Diese ermöglicht die billige Zuschaffung besserer Produkte, als sie im Tal selbst in der Hauptsache gefunden oder erzeugt werden, und hat damit Ansätze von Industrien und Gewerben fast völlig zum Verschwinden gebracht.

Von den Bodenschätzen werden heute nur noch die Bausteine für den Privatgebrauch benützt (der Granitsteinbruchbetrieb am Talausgang gehört wirtschaftlich zu Wassen, mit dem er auch durch eine gute Strasse verbunden ist). Früher brach man «Giltsteine» für den Bau der Öfen im Tale, in der Nähe des Stückli und im Kalchtal, während man heute den Bedarf im grossen Giltsteinbruch von Hospenthal deckt. Ferner waren zum Teil bis gegen Ende des letzten Jahrhunderts Kalköfen im Betrieb, die das Material der Färniger Kalkmulde verwerteten. Zwei derselben standen oberhalb Färnigen, wo einer von ihnen am Sustenweg noch heute sichtbar ist, weitere auf Hinterfeld und im Färnigwald in der Nähe der Wieleschalp. Sie haben mitgeholfen, den Waldbestand zu dezimieren.

Gänzlich verschwunden sind die «Strahler», die Mineraliengräber, die früher etwa auf Rot- und Weissgand und im Kartigel gute Funde gemacht haben sollen, ferner die Hausgewerbe des Tales. Die Gespinstpflanzen und die Wolle wurden früher verarbeitet, während heute die letztere höchstens noch etwa gesponnen wird. In der Hauptsache aber wird sie verkauft oder zur Verarbeitung in Tuchfabriken geschickt.

Handwerker fehlen vollständig und scheinen auch früher nicht im Tale gewohnt zu haben. Die Zimmerleute z. B. sollen früher von Gadmen her

gekommen sein, während sie heute, wie alle andern Gewerbetreibenden, von Wassen bezogen werden.

Zwei kleine Industrien sind zu erwähnen: Das Harz- und das Enzianbrennen. In der Mündungsschlucht bei Feden und auch in der Nähe von Seewli standen bis zirka 1850 Harzhütten im Betrieb, wo Fichtenspäne und Föhrenstockholz ausgekocht wurden. Auch sie haben übrigens dem Walde geschadet, mehr als die Enzianbrennerei, die früher in Aderbogen gestanden haben soll. Heute sind beide Industrien verschwunden. Wohl werden immer noch Enzianwurzeln gegraben, aber durchwegs in die Schnapsbrennerei Silenen verkauft.

Der Handel des Tales beschränkt sich im allgemeinen auf den Verkauf der alpwirtschaftlichen Produkte und von Vieh, das häufig im Herbst auf die Märkte von Altdorf und Wassen gebracht oder auch von Händlern an Ort und Stelle aufgekauft wird. Die Schafe werden zum Teil geschlachtet und ihr Fleisch an der Luft getrocknet. Der Käse wird fast ausschliesslich von Händlern und den Wirten in Wassen aufgekauft.

Minim ist auch der Fremdenverkehr im Meiental Er beschränkt sich fast ausschliesslich auf Passanten, die den Sustenpass begehen [1]). Dieser Übergang ist denn auch nur von touristischer Bedeutung.

Inwiefern der Name des Sustenpasses mit «Sust» (Warenniederlage) zusammenhängt, ist mir nicht bekannt. Auf jeden Fall ist der Übergang schon früh benützt worden. Zum ersten Male wird er auf der Karte von *Th. Schöpf* [2]) erwähnt. Aus den Jahren 1697 und 1718 sind auf dem Berner Staatsarchiv Pläne des Sustenpasses aufbewahrt, die ihre Entstehung Grenzstreitigkeiten zwischen Bern und Uri verdanken. Es handelt sich um Skizzen des obersten Passtückes auf der Berner Seite. Interessant sind darauf die Angaben eines Wachtfeuers unterhalb der Steinalp und von Wegstangen vom Steingletscher bis zur Passhöhe. Nach diesen Markierungen zu schliessen, scheint der Pass damals immerhin grösseren Verkehr aufgewiesen zu haben als heute und als Abzweigung des Gotthardweges von einiger Bedeutung gewesen zu sein. Grössere Wichtigkeit kam ihm aber erst im 19. Jahrhundert infolge politisch-geographischer Verhältnisse zu. Durch den Machtspruch Napoleons des Grossen war damals das Wallis als Departement du Simplon zu Frankreich geschlagen und sämtliche Übergänge vom Kanton Bern zum Simplon gesperrt worden. Damit sah sich Bern, das mit dem Piemont intensiven Handel führte, plötzlich von diesem abgeschnitten und musste suchen, eine Zufahrt zum zweiten Übergang nach Italien, dem Gotthard, zu finden. Dafür kam einzig der Sustenpass in Betracht. Im August 1810 waren die Verhandlungen mit Uri zu Ende geführt [3]). Dieser Stand verpflichtete sich, auf seiner Seite die projektierte Strasse von der Passhöhe an bis nach Wassen weiter zu führen. 1811 wurde auf beiden Seiten, von den Urnern auf der Passhöhe, mit dem Bau begonnen. Der Zusammenbruch der napoleonischen Herrschaft 1813 bedingte aber auch die erneute Öffnung der Walliser Pässe. Die Sustenstrasse hatte damit ihre Bedeutung mit einem Schlage verloren. Zwar vollendeten die Berner deren Bau in den folgenden Jahren. Die Urner aber, denen der erhoffte grosse Gewinn entgangen war, liessen die Strasse unvollendet. Reste derselben sind heute noch gut erhalten von der Guferplattenalp bis zur Passhöhe und von dem untern Hinterfeldsteg bis Färnigen, in welchem Stück auch die schöne Steinbrücke über den Gurezmettlenbach liegt.

---

[1]) Zwar ist 1910 auf der Alpstaffel Gurezmettlen der Platz für ein grösseres Hotel angekauft worden, die wirtschaftlichen Folgen des Weltkrieges haben aber den Bau desselben definitiv verhindert.

[2]) Inclitae Bernatum Urbis... Coeli Authore *Thoma Schepfio* Bris. Doctore Medico 1578.

[3]) Vgl. Protokolle im Staatsarchiv Uri, Altdorf. In Wassen sollte eine Sust, auf der Passhöhe ein Hospiz errichtet werden, die Strasse durchschnittlich 8 Fuss breit sein.

Später ist der Verkehr über den Pass immer mehr zurückgegangen. Zwar wurde noch immer darüber gesäumt, namentlich Wein, der in der Hauptsache von den Gadmern in Wassen an der Gotthardroute geholt wurde, und bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts bestand deshalb bei der Kapelle ein Zollhaus; aber mit dem Bahnbau hörte dies alles völlig auf. Der Sustenweg wurde ein reiner Touristenübergang, sowie auch die 1897 projektierte, aber nie zur Ausführung gelangte elektrische Bahn fast nur dem Fremdenverkehr gedient hätte.

Neuere Strassenprojekte verlangen zum Teil das dringend notwendige Gütersträsschen, zum Teil eine Automobilstrasse, ohne dass das eine oder das andere bis heute genehmigt worden wäre.

Von jeher hat der Sustenpass eine gewisse militärische Bedeutung besessen, zunächst als einer der wenigen Einfallstore in den Kanton Uri und heute als Verbindungslinie hinter der Gotthardfront. Vielleicht führt diese wichtige strategische Stellung zum Bau einer Strasse.

Die übrigen Übergänge aus dem Meiental sind sämtliche weg- und pfadlos und auch touristisch wenig begangen. Der Kuriosität halber sei angeführt, dass südlich der Bärenzähne im Gurezmettlentale Mauer- und Wegspuren sichtbar sind, die Reste des «Kilchweges», eines alten Wallfahrtsweges nach Engelberg, sein sollen. Auch die Bewohner des Göschenentales, die das Meiental über das Sustenjoch erreichten, sollen denselben benützt haben.

f) Zusammenfassung.

1. Die Weidewirtschaft bildet die Existenzgrundlage des Meientales. Grasbau und Forstwirtschaft sowie Acker- und Gartenbau sind ihr in jeder Beziehung untergeordnet. Gewerbe, Handel und Verkehr besitzen keine Bedeutung.

2. Die Weidewirtschaft umfasst die Benützung der Privatgüter und der Korporationsallmenden. Die Allmendweiden sind in Heimkuh-, Grossviehalp- und Kleinviehweiden getrennt. Ihre Benützung ist durch zum Teil sehr alte Verordnungen geregelt.

a) Die Heimkuhweiden liegen mehr oder weniger in der Nähe der Siedlungen.

b) Die Grossviehalpen können infolge ihrer Höhenlage nur kurze Zeit befahren werden und sind infolge der grossen vertikalen Ausbreitung des Weideareals in 5—6 Staffeln gegliedert. Diese liegen vorwiegend auf stadialen und poststadialen Formenelementen. Ihre Exposition, die naturgemäss wirtschaftlich von grosser Wichtigkeit ist, spielt heute für den Wert der Alpen eine geringe Rolle, da Höhenlage und auch die Pflege des Alpareals diese Gegensätze ausgleichen.

Die Staffeln werden wechselweise befahren. Die Durchführung der Wanderungen ist sehr stark durch örtliche, orographische und klimatische Faktoren, weniger durch die Überlieferung beeinflusst und hat bis zu 14 normale Staffelwechsel zur Folge. Schneefall, Futtermangel und Trockenheit bedingen weitere Wanderungen während der Alpzeit.

Die ausgedehnten Staffelwanderungen sind wirtschaftlich unrationell. Da die Grossviehalpen genossenschaftlich betrieben werden, sind an den durch die Sömmerung verursachten Wanderungen nur die Alpknechte, nicht aber die Viehbesitzer beteiligt.

c) Das Kleinvieh wird während der Weidezeit nicht beaufsichtigt, was zu Schädigungen des Waldes und der Grossviehalpen führt. Ställe in der Region der Kleinviehweiden fehlen. Die Ziegen müssen jeden Abend in die Haupt- oder Bergsiedlungsregion herabsteigen, die Schafe müssen im Freien übernachten.

d) Infolge der «Vergandung» und Überwucherung, wie auch der ungenügenden Pflege, gehen alle Weiden qualitativ und quantitativ stark zurück. Heute sind deshalb vor allem die Grossviehalpen mit einer einzigen Ausnahme überstossen.

3. Die grosse vertikale Ausdehnung des Wiesenareals bedingt dessen Trennung in Talgüter und «Berge», orographische Faktoren ausserdem die Existenz von Wildheuplanggen.

Nach seinem Ertrag zerfällt das Wiesenareal in ein- und zweischnittige Fettwiesen, Magerwiesen und Wechselmähder.

Der Ertrag der Wiesen genügt oft für die Winterung des Viehes nur knapp oder nicht, so dass Notfutter gebraucht wird.

Die Trennung des Wiesenareales in Tal- und Berggüter und der zersplitterte Grundbesitz im Tal mit verschiedenen Ställen haben ausgedehnte herbstliche und winterliche Viehwanderungen zur Folge. Diese werden in neuester Zeit dadurch verringert, dass man vielerorts das Heu von den «Bergen» in den Hauptställen verfüttert, wodurch aber, infolge der mangelnden Düngung, der Wert der Berggüter stark zurückgeht.

Die sommerlichen Wanderungen der Bevölkerung auf die Berggüter betreffen meistens die ganzen Familien (Heuernte), die herbstlichen und winterlichen während des Auffütterns bloss ein Mitglied derselben.

4. Die Forstwirtschaft dient vornehmlich dem Schutze der Siedlungen und des Kulturareales sowie der Beschaffung des Brennholzes, kann aber infolge der ausgedehnten Rodungen eine rationelle Alpwirtschaft kaum mehr unterstützen, um so weniger, als veraltete Anschauungen und Gewohnheiten ihren Bestrebungen immer noch entgegenwirken.

5. Der Acker- und Gartenbau, der früher auch Getreide- und Gespinstpflanzen umfasste, beschränkt sich seit der Eröffnung der Gotthardbahn auf die Anpflanzung von Kartoffeln und wenigen Gartengewächsen.

6. Die Nutzung von Bodenschätzen ist heute bis auf die Ausbeutung von Bausteinen für Privatzwecke verschwunden.

7. Hausgewerbe fehlen heute ebenfalls.

8. Der Handel beschränkt sich auf die Verwertung der alpwirtschaftlichen und Viehzuchtprodukte.

9. Der Sustenpass dient heute einzig dem Touristenverkehr, während er früher periodisch eine allgemeine, bis zur Erstellung der Bahnen wenigstens eine lokale Bedeutung für den Warenverkehr besass.

J. Schluss.

Am Ende unserer Untersuchung sei versucht, deren hauptsächlichste Resultate in einem allgemeinen Rückblick zusammenzufassen.

Das Meiental, eine ausgesprochene landschaftliche Einheit, besitzt eine ausserordentlich geschlossene, verkehrsfeindliche Gebirgsumrahmung, in der sich bloss eine einzige leicht begehbare Senke, der Sustenpass, befindet. Die tiefe und schwer zugängliche Mündungsschlucht hilft diese isolierte Stellung noch verstärken. Es ist deshalb wohl zu verstehen, dass das Tal erst im 16. Jahrhundert auf Karten erscheint, und dass sich erst am Ende des vorletzten und zu Beginn des letzten Jahrhunderts Reisebeschreibungen mit ihm beschäftigten.

Der einfache geologische und tektonische Bau des Gebietes (es liegt im Aaremassiv, und seine Gebirge bestehen vor allem aus kristallinen Gesteinen, weniger aus Sedimenten) prägt sich nur noch ausnahmsweise in den Grossformen des heutigen Reliefs aus. Um so mehr aber hängen die Kleinformen der Oberfläche von der Gesteinsbeschaffenheit ab. Dies zeigt sich vor allem an den Gräten und Gipfeln, dem Hauptwirkungsgebiet der Verwitterung und Denudation; weniger an den Talhängen, die vielmehr als die ersteren unter dem Einfluss der grossen diluvialen Vergletscherung standen. Und zwar sind es weniger die Spuren der Eiszeiten, als vielmehr die stadialen und postglazialen Formen, welche dem Tale sein heutiges, junges Gepräge geben.

Das Meiental entbehrt leider genügender meteorologischer Beobachtungsstationen, welche einen Überblick über seine klimatischen Eigenheiten geben könnten. Typisch für unser Gebiet ist vor allem der grosse Einfluss des Reliefs auf die lokalen klimatischen Verhältnisse, der in der Vergletscherung, den zahlreichen Lawinen und den starken Unterschieden aller Höhengrenzen je nach Exposition und Lage, sowie in der Ausbildung der Vegetationsdecke zum Ausdruck kommt. Diese letztere ist nur noch in ihren obersten Zonen in der ursprünglichen Form vorhanden. Die übrigen Formationen sind stark verändert worden. Namentlich ist der Nadelwald fast völlig verschwunden, meistens zugunsten der Weiden und Wiesen, welche die Grundlage der Haupterwerbsform im Tale, der Alpwirtschaft, bilden. Dieser ordnen sich nicht nur das ganze Siedlungsbild, sondern auch alle andern Wirtschaftsformen unter, soweit sie überhaupt heute noch vorhanden sind. So dient namentlich die Forstwirtschaft fast nur ihrem Schutze.

Die grosse vertikale Ausbreitung des produktiven Areales bedingt eine Gliederung desselben in verschiedene Wirtschafts- und entsprechende Siedlungszonen. Auf dem Talboden und an den untersten Hängen liegen die Fettwiesen und die Heimkuhweiden einerseits, die Hauptsiedlungen und die von ihnen aus benützten Wirtschaftsgebäude anderseits. Ihnen folgen weiter oben die im Sommer und Herbst bezogenen «Berge» und schliesslich die Grossviehweiden mit den Alpsiedlungen und die Kleinviehalpen.

Die weit ausgedehnte Wirtschaftsfläche, die abgelegene Lage und die Gefahren des harten Winters sind die Hauptursachen des entbehrungsreichen Lebens der Talleute, was seit 1860 in immer stärkerem Masse zur Abwanderung führte. Den Hauptanstoss dazu gab der Bau der Gotthardbahn, der auch die Anpflanzung von Gespinstpflanzen und Getreide, die Ansätze kleiner Gewerbe und den geringen Warenverkehr über den Sustenpass vernichtete. Die Auswanderung aber entzieht dem Tale die notwendigen und wertvollen Arbeitskräfte und lässt die Bearbeitung der Wirtschaftsareale immer extensiver werden, so dass ihr Wert ständig abnimmt. So führt uns dieser Teil der Untersuchung ein wenig frohes Bild des ausserdem durch andere Einflüsse in seiner freien Entwicklung gehemmten Volkes vor. Eindrücklich zeigen sich auch die Folgen einer vom Grossverkehr abgewendeten Lage. Und unser in dieser Beziehung so benachteiligtes Tal vermag sich auch in bezug auf landschaftliche Grossartigkeit nicht mit seinen Nachbarn zu messen. Der verwöhnte und flüchtige moderne Reisende verlangt nicht nur leichter zugängliche, sondern auch grossartigere Eindrücke, als sie ihm das Meiental zu bieten vermag. Deshalb ist es auch dem Fremdenverkehr nicht erschlossen worden und recht unbekannt geblieben in dem Schutz seiner gewaltigen Wächter. Der beschauliche Wanderer aber, der von viel begangenen Wegen abschweifen und ungestört die Herrlichkeit der Berge in sich aufnehmen möchte, der wird im Meiental viel ungeahnt Schönes entdecken.

Literaturverzeichnis.

Abkürzungen.

A.	= Auflage	J. Ber.	= Jahresberichte
Abh.	= Abhandlungen	Jg.	= Jahrgang
Ak.	= Akademie	K.	= Karte
Anz.	= Anzeiger	Lfg.	= Lieferung
Arch.	= Archiv	Lex.	= Lexikon
Bd.	= Band	M.	= Mitteilungen
Beitr.	= Beiträge	Nachl.	= Nachlese
Ber.	= Bericht	Nachr.	= Nachrichten
Bibl.	= Bibliothek	Nat.	= Naturwissenschaft
Bl.	= Blatt	Nat. Ges.	= Naturforschende Gesellschaft
Komm.	= Kommission	N. F.	= Neue Folge
D.	= Deutsch	Njbl.	= Neujahrsblatt
D. u. Ö. A.V.	= Deutscher und Österreichischer Alpenverein	o. J.	= ohne Jahr
		P. M.	= Petermanns Mitteilungen
Denks.	= Denkschrift	Rdschau	= Rundschau
Diss.	= Dissertation	S.-A.	= Sonderabdruck
E.	= Erdkunde	S. A. C.	= Schweizerischer Alpenclub
Ecl. geol. helv.	= Eclogae geologicae helvetiae	Schw.	= Schweiz, schweizerische
Erg.	= Ergebnisse	Sitzb.	= Sitzungsberichte
Ergh.	= Ergänzungsheft	Ver.	= Verein
G.	= Geographie, Geograph, geographische	Vers.	= Versammlung
		Vh.	= Verhandlungen
Geol.	= Geologische	Vjschr.	= Vierteljahrsschriften
Gl'kde.	= Gletscherkunde	Wiss.	= Wissenschaft
Ges.	= Gesellschaft	Z.	= Zeitschrift
Gesch.	= Geschichte	Ztg.	= Zeitung
Jb.	= Jahrbuch		

I. Karten.

a) Topographische Karten.

1. *Topographischer Atlas der Schweiz* im Masstab der Originalaufnahmen 1:50,000 (Siegfriedatlas), Bl. Wassen, Nr. 394.
2. *Topographische Karte der Schweiz* 1:100,000 (Dufourkarte), Bl. XIII.
3. *Kanton Uri*, Schulkarte 1:100,000. Geogr. Kartenverlag Bern, o. J.

b) Geologische Karten.

4. *Geologische Karte der Schweiz* 1:100,000, Bl. XIII.
5. *Baltzer, A.* Atlas zu: «Der mechanische Contact von Gneis und Kalk im Berner Oberland». Beitr. zur geol. K. d. Schweiz, Lfg. 20, Bern 1880 (Karte 1:50,000).
6. *Königsberger, J.* Geologische und mineralogische Karte des östlichen Aaremassivs von Disentis bis zum Spannort, 1:50,000. Freiburg und Leipzig 1910.
7. *Van der Ploeg, P.* Geologische Karte der Schlossberg-Spannortgruppe, 1:50,000. Ecl. geol. helv., vol. XLI 1912.

c) Klimatische Karten.

8. *Brockmann, H.* Regenkarte der Schweiz, 1:600,000. Beilage zu Nr. 102 des Literaturverzeichnisses.
9. *Roth, R.* Niederschlagskarte des Reussgebietes, 1:250,000. Beilage zu Nr. 123 des Literaturverzeichnisses.

d) Wirtschafts- und Vegetationskarten.

10. *M. Oechslin.* Wald- und Wirtschaftskarte des Kantons Uri, 1:50,000. Beilage zu Nr. 120 des Literaturverzeichnisses.

II. Quellen und Bearbeitungen.

a) Übersichtswerke, Lexika, Reise- und Tourenführer.

1. *Baedecker, K.* Die Schweiz. Handbuch für Reisende. 36. A. Leipzig 1920.
2. *Clubführer durch die Urner Alpen.* Verf. v. Akad, Alpenclub Zürich. Herausgegeben vom S. A. C. 2. A. VII. Bd. Zürich 1921.
3. *Dübi, H.* Hochgebirgsführer durch die Berner Alpen. Bd. 4 (von der Grimsel bis zum Urirotstock). Bern 1908.
4. *Geographisches Lexikon der Schweiz.* Neuenburg 1902—1908.
5. *Hürner, A.* Fahrten im Gebiet der Fünffingerstöcke. Jb. d. S. A. C. 1907.
6. *Machatschek, F.* Die Alpen. Wiss. und Bildung, Bd. 29. Leipzig 1916.
7. *Machatschek, F.* Länderkunde von Mitteleuropa. Enzyklopädie d. E. Leipzig und Wien 1925.
8. *Studer, B.* Geschichte der Physischen Geographie der Schweiz bis 1815. Bern und Zürich 1863.
9. *Uri, Land und Leute,* nebst praktischem Reiseführer für Alpenfreunde. Altdorf 1902.
10. *Walser, H.* Landeskunde der Schweiz. Samml. Göschen. Berlin 1914.
11. *Wolf, R.* Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Zürich 1879.

b) Ältere geographische Werke und Reisebeschreibungen.

12. *Andreae.* Briefe aus der Schweiz. 2. A. Zürich und Winterthur 1776.
13. *Auszüge* aus den Bemerkungen eines schweizerischen Wanderers über einige der weniger bekannten Gegenden der Alpen. Helvetischer Kalender f. d. Jahr 1798. Zürich 1797.
14. *Baedecker, K.* Die Schweiz. Handbuch für Reisende. 1. A. Coblenz 1844.
15. *Bähler, A.* Der Sustenpass und seine Täler. Bern 1899.
16. *Ebel, J. G.* Anleitung, auf die nützlichste und genussvollste Art in der Schweiz zu reisen. 1. A. Zürich 1793. 2. A. 1804, 3. A. 1810, 8. A. 1843.
17. *Faesi, J. C.* Genaue und vollständige Staats- und Erdbeschreibung der ganzen Helvetischen Eidgenossenschaft. Zürich 1765.
18. *Gruner, G. S.* Die Eisgebirge des Schweizerlandes. Bern 1760.
19. *Kasthofer, K.* Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Susten, Gotthard, Bernardin und über die Oberalp, Furka, Grimsel. Aarau 1822.
20. *Lusser, K. F.* Der Kanton Uri. Gemälde d. Schw. IV, St. Gallen und Bern 1834.
21. *Scheuchzer, J. J.* Beschreibung der Naturgeschichte des Schweizerlandes, 3. Theil. Zürich 1708.
22. *Scheuchzer, J. J.* Itinera alpina. London 1708.
23. *Scheuchzer, J. J.* Helvetiae Historia Naturalis. Zürich 1716.
24. *Schmid, Fr. V.* Allgemeine Geschichte des Freystaats Ury. Erster Theil. Zug 1788.
25. *A Spescha, P. Pl.* Sein Leben und seine Schriften. Herausgegeben v. F. Pieth, P. K. Hager, P. M. Carnot. Bümpliz und Bern 1913.
26. *Storr, G. K. Ch.* Alpenreise vom Jahre 1781. Leipzig 1784—1786, Theil 2.
27. *Studer, G.* Topographische Mitteilungen aus dem Alpengebirge. Bern und St. Gallen 1844.

28. *J. Tschudis Schweizerführer*, 2. A. St. Gallen 1857; 23. A. 1881.
29. *Walser, G.* Schweizer Geographie. Zürich 1770.

c) Geologie und Morphologie.

30. *Ampferer, O.* Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntale. Z. für Gl'kde., III, 1908.
31. *Ampferer, O.* Über die Entstehung der Inntalterrassen. Z. für Gl'kde. III, 1908.
32. *Ampferer, Otto.* Über die Entstehung der Hochgebirgsformen in den Ostalpen. Z. d. D. u. Ö. A. V. 1915.
33. *Ampferer, O.* Über die Bohrungen von Rum und bei Häring im Tirol und über quartäre Verbiegungen der Alpentäler. Jb. d. Geol. Staatsanstalt Wien, Bd. LXXI, 1921.
34. *Arbenz, P.* Der Gebirgsbau der Zentralschweiz. Vh. d. Schw. Nat. Ges. in Altdorf 1912. Aarau 1913.
35. *Baltzer, A.* Der mechanische Contact von Gneis und Kalk im Berner Oberland. Beitr. zur Geol. K. d. Schw., Lfg. 20. Bern 1880.
36. *Baltzer, A.* Das Aarmassiv (mittlerer Theil) nebst einem Abschnitt des Gotthardmassivs, enth. auf Bl. XIII. Beitr. z. Geol. K. d. Schw., Lfg. 24, 4. Theil. Bern 1888.
37. *Baltzer, A.* Studien am Unter-Grindelwaldgletscher über Glazialerosion etc. Neue Denks. der Allg. schw. Ges. f. d. ges. Nat., Bd. XXXIII. Zürich 1898.
38. *Beck, P.* Eine Karte der letzten Vergletscherung der Schweizer Alpen. M. d. Nat. Ges. Thun. Bern 1926.
39. *Brückner, E.* Die Eiszeiten in den Alpen. G. Z., Bd. 10. Leipzig 1904.
40. *Burchard, A.* Neue Erkenntnisse zum Stufenbau der Alpentäler. P. M. 69, 1923.
41. *Cadisch, J.* Der Bau der Schweizeralpen. Zürich 1926.
42. *Distel, L.* Die Formen alpiner Hochtäler, insbesondere im Hohen Tauerngebiet, und ihre Beziehungen zur Eiszeit. M. d. G. Ges. München, Bd. 7, Heft 1. München 1912.
43. *Drygalski, E. v.* Die Entstehung der Trogtäler zur Eiszeit. P. M. 58, 1912, II.
44. *Finsterwalder, S.* und *Blümcke, A.* Zur Frage der Glazialerosion. Sitzb. d. Münchner Ak. d. Wiss. 1890.
45. *Früh, J.* Über Form und Grösse der glazialen Erosion. Vh. d. Schw. Nat. Ges. in St. Gallen 1906. Aarau 1907.
46. *Gogarten, E.* Über Alpine Randseen und Erosionsterrassen. P. M. Ergh. 165. Gotha 1910.
47. *Heim, Alb.* Einiges über die Verwitterungsformen der Berge. Njbl., herausgegeben v. d. Nat. Ges. auf das Jahr 1874. Zürich 1874.
48. *Heim, Alb.* Über die Erosion im Gebiete der Reuss. Jb. d. S. A. C., XIV, 1879.
49. *Heim, Alb.* Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885.
50. *Heim, Alb.* und *Arn.* Die Juramulde im Aarmassiv bei Fernigen. Geol. Nachl. Nr. 25. Vjschr. d. Nat. Ges. Zürich, Jg. 61, 1916.
51. *Heim, Alb.* Geologie der Schweiz, 2 Bde. Leipzig 1921/22.
52. *Heim, Alb.* Über die Gipfelflur der Alpen. Geol. Nachl. Nr. 27. Vjschr. d. Nat. Ges. Zürich, Jg. 67, 1922.
53. *Hess, H.* Der Taltrog. P. M. 1903.
54. *Hess, H.* Gletscherbeobachtungen im Stubai- und Ötztale 1903. M. d. D. u. Ö. A. V. Nr. 24, 1903.
55. *Hess, H.* Die Gletscher. Braunschweig 1904.
56. *Hess, H.* Über den Betrag der Glazialerosion. M. d. D. u. Ö. A. V. 1905, Nr. 9.
57. *Hess, H.* Alte Talböden im Rhonegebiet. Z. f. Gl'kde. II, 1907.
58. *Hugi, E.* Das Aarmassiv, ein Beispiel alpiner Granitintrusion. Vh. d. Schw. Nat. Ges. in Bern 1922. Aarau 1922.
59. *v. Klebelsberg, R.* Probleme der Alp. Quartärgeologie. Z. d. D. Geol. Ges., Bd. 76, Berlin 1924.
60. *Königsberger, J.* Erläuterungen zur geologischen und mineralogischen Karte des östlichen Aaremassivs von Disentis bis zum Spannort. Freiburg und Leipzig 1910.
61. *Kurowski, L.* Die Höhe der Schneegrenze, mit besonderer Berücksichtigung der Finsteraarhorngruppe. G. Abh. V, 1891.

62. *Lautensach, H.* Die Übertiefung des Tessingebietes. G. Abh. N. F., Heft 1. Leipzig und Berlin 1912.
63. *Levy, F.* Die Gipfelflur der westlichen Ostalpen. P. M. 67, 1921.
64. *Leyden, F.* Die Entwicklung der Alpen zum Hochgebirge. Geol. Rdschau, Bd. 13, 1922.
65. *Leyden, F.* Grundlagen alpiner Formenkunde. Geol. Rdschau XV, 1924.
66. *Lucerna, R.* Die Flächengliederung der Montblancgruppe. G. Z., Jg. 19, Leipzig 1913.
67. *Lucerna, R.* Morphologie der Montblancgruppe. P. M. Ergh. Nr. 181. Gotha 1914.
68. *Lucerna, R.* Methode der glazialmorphologischen Hochgebirgsforschung. M. d. k. k. G. Ges. in Wien, Bd. 58. Wien 1915.
69. *Lucerna, R.* Morphologie der Pasterzenumgebung. Festb. Albr. Penck. Bibl. Geogr. Handb. Stuttgart 1918.
70. *Machatschek, F.* Verebnungsflächen und junge Gebirge im alpinen Gebirgssystem. Z. d. Ges. f. E. zu Berlin 1916.
71. *Machatschek, F.* Über epirogenetische Bewegungen. Festb. Albr. Penck. Bibl. geogr. Handb. Stuttgart 1918.
72. *Machatschek, F.* Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. Alp. Formenstudien, Berlin 1922.
73. *Machatschek, F.* Morphologische Probleme in den Alpen. M. d. G. Ethn. Ges. Zürich 1924/25, Bd. XXV. Zürich 1926.
74. *de Martonne, E.* L'érosion glaciaire et la formation des vallées alpines. Annales de Géogr. 1910/11.
75. *de Martonne, E.* Traité de Géographie physique, 3. A. Paris 1920.
76. *Morgenthaler, H.* Petrographisch-tektonische Untersuchungen am Nordrand des Aarmassivs. Ecl. geol. Helv., vol. XVI. Basel 1921.
77. *Nussbaum, F.* Die Täler der Schweizeralpen. Wiss. M. d. Schw. Alpinen Museums, Bern 1910.
78. *Penck, A.* und *Brückner, E.* Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bde. Leipzig 1902—1909.
79. *Penck, A.* Die Gipfelflur der Alpen. Sitzb. d. Preuss. Ak. d. Wiss., Bd. XVII, 1919.
80. *Penck, A.* Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördlichen Alpen. Sitzb. d. Preuss. Ak. d. Wiss., 1922.
81. *Penck, A.* Die Terrassen des Isartales in den Alpen. Sitzb. d. Preuss. Ak. d. Wiss, 1922.
82. *Penck, A.* Glaziale Krustenbewegungen. Sitzb. d. Preuss. Ak. d. Wiss., 1922.
83. *Penck, A.* Die letzten Krustenbewegungen in den Alpen. Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlungen 1922.
84. *Penck, A.* Das Antlitz der Alpen. 88. Vers. d. Ges. d. Ärzte und Naturforscher zu Innsbruck. In «Die Naturwissenschaften», Jg. 12. Berlin 1924.
85. *Penck, A.* Glazialgeologische Beobachtungen in den bayerischen Hochalpen. Alte Breccien und junge Krustenbewegungen in den bayerischen Hochalpen. Die Eiszeit in den bayerischen Hochalpen. Sitzb. d. Preuss. Ak. d. Wiss. 1925.
86. *van der Ploeg, P.* Geologische Beschreibung der Schlossberg-Spannortgruppe. Ecl. geol. Helv., Vol. XII, 1912.
87. *de Quervain, A.* Über Wirkungen eines vorstossenden Gletschers. Festschr. Alb. Heim, Zürich 1919.
88. *de Quervain, A.* und *Schnitter, E.* Das Zungenbecken des Bifertengletschers. Denks. d. Schw. Nat. Ges., Bd. IV, Abh. III. Zürich 1920.
89. *de Quervain, A.* Über Versuche zur Bestimmung der Felserosion eines vorrückenden Gletschers. Vh. d. Schw. Nat. Ges. in Neuenburg 1920. Aarau 1921.
90. *Richter, E.* Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher. Z. d. D. u. Ö. A. V. 1891.
91. *Richter, E.* Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. P. M. Ergh. Nr. 132. Gotha 1900.
92. *Sölch, J.* Studien über Gebirgspässe, Stuttgart 1908. Forschungen zur d. Ldeskde., Bd. 17, Heft 2.
93. *Sölch, J.* Grundfragen der Landformung in den nordöstlichen Alpen. Geografiska Annaler 1922.

94. *Sölch, J.* Das Formenbild der Alpen. Die Naturwissenschaften, Jg. 12, Leipzig 1925.
95. *v. Staff, H.* Morphologie der Präglaziallandschaft in den Westschweizer Alpen. Z. d. D. Geol. Ges. 1912.
96. *van Valkenburg, S.* Beiträge zur Frage der präglazialen Oberfläche in den Schweizer Alpen. Diss. Zürich 1918.
97. *Winkler, A.* Über die Beziehungen zwischen Sedimentation, Tektonik und Morphologie in der jungtertiären Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. Sitzb. d. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse. Abt. I. 132. Bd., 9. u. 10. Heft, 1923.
98. *Wolf, H.* Entwicklungsgänge morphologischer Forschung in den Alpen. Festg. f. Erich v. Drygalski. Freie Wege, vgl. Erdk. München und Berlin 1925.

d) Klima, Pflanzendecke und Tierwelt.

99. *Annalen* der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt.
100. *Brandstetter, J. L.* Die Namen der Bäume und Sträucher in Ortsnamen der deutschen Schweiz. Beilage z. Jb. über die höhere Lehranstalt Luzern 1902.
101. *Brockmann, H.* Baumgrenze und Klimacharakter. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schw., Heft 6. Zürich 1919.
102. *Brockmann, H.* Die Niederschlagsverhältnisse der Schweiz. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schw., Heft 12. 1925.
103. *Christ, H.* Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879.
104. *Coaz, J.* Die Lawinen der Schweizer Alpen. Bern 1881.
105. *Coaz, J.* Der Lawinenschaden im schweizerischen Hochgebirge im Winter 1887/88. Bern 1889.
106. *Coaz, J.* Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizer Alpen. Bern 1910.
107. *Ergebnisse* der täglichen Niederschlagsmessungen auf den meteorologischen und Regenmesstationen in der Schweiz.
108. *Hager, P. K.* Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal. Erhebungen über die Verbr. d. wildw. Holzarten in d. Schw., Lfg. 3, Bern 1916.
109. *Hess, E.* Waldstudien im Oberhasli (mit Waldkarte). Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schw., Heft 13, Zürich 1923.
110. *Hydrographisches Jahrbuch* der Schweiz (seit 1917).
111. *Jegerlehner, J.* Die Schneegrenzen in den Gletschergebieten der Schweiz. Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. V. Leipzig 1903.
112. *Imhof, E.* Die Waldgrenze in der Schweiz. Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. IV, Heft 3. Leipzig 1900.
113. *Lütschg, O.* Über Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge. Schw. Wasserwirtschaftsverband. Verbandsschrift Nr. 14, 1926.
114. *Maurer, J., Billwiler, R., Hess, E.* Das Klima der Schweiz, 2 Bde. Frauenfeld 1909.
115. *Mercanton, L.* Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses. Die Alpen, Monatsschrift d. S. A. C., II, Nr. 6. Bern 1926.
116. *Oechslin, M.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Lawinen. Alpina, M. d. S. A. C., Bd. 31, Nr. 12. Bern 1923.
117. *Oechslin, M.* Aus der urnerischen Jagdgeschichte S.-A. Der Schweizerjäger. St. Gallen 1925.
118. *Oechslin, M.* Die Waldungen im Kanton Uri. Manuskript.
119. *Oechslin, M.* Erhebungen über die Wald- und Wirtschaftsverhältnisse im Kanton Uri. Manuspript.
120. *Oechslin, Max.* Die Wald- und Wirtschaftsverhältnisse im Kanton Uri. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schw., Heft 14, 1917.
121. *Pencker, K.* Der Bergschatten. Vh. d. 12. D. G'tages zu Jena. Berlin 1897.
122. *Rickli, M.* Die Arve in der Schweiz. Neue Denks. d. Schw. Nat. Ges. Basel 1909.
123. *Roth, R.* Über die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss im Reussgebiet. Diss. Basel 1924.
124. *Schmid, E.* Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Ansbach 1923.
125. *Schröter, C.* Das Pflanzenleben der Alpen, 2. A. Zürich 1926.
126. *Schweizerische Arealstatistik 1923/24.* Schw. Stat. M., Jg. VII, Heft 3, 1925.

127. *Tabellarische Zusammenstellung* der Hauptergebnisse der schweizerischen hydrographischen Beobachtungen.
128. *Wasserverhältnisse der Schweiz. 1. Aaregebiet,* von den Quellen bis zum Bielersee. 1. Teil. Die Flächeninhalte. Bearb. u. herausgeg. v. d. Abt. f. Landeshydr. Bern 1910. — *2. Reussgebiet,* von den Quellen bis zur Aare. 1. Teil. Die Flächeninhalte. Bearb. u. herausgeg. v. d. Abt. f. Landeshydr. des eidg. Oberbauinspektorates. Bern 1903.
129. *Zeller, H. R.* Die Schneegrenze im Triftgebiet. XI. J. Ber. d. G. Ges. v. Bern, 1893.

e) Anthropogeographie.

130. *Die Alpenwirtschaft in der Schweiz* im Jahre 1864. Herausgeg. v. Stat. Bureau d. eidg. Dep. d. Innern. Schw. Statistik, Bern 1868.
131. *Baumann, A.* Geschichte der Pfarrgemeinde Wassen. Hist. Njbl., herausgeg. v. d. Ges. für Gesch. u. Altertümer d. Kantons Uri auf das Jahr 1898.
132. *Bericht* über die Inspektionen der Urner Alpen 1885. Altdorf 1885.
133. *Bericht* über die Alpwanderkurse des Schweizerischen Alpwirtschaftlichen Vereins im Sommer 1903. Solothurn 1904.
134. *Bericht* über die Alpen-Inspektionen im Kanton Uri im Jahre 1906. Solothurn 1907.
135. *Bericht* des Engern Rates über Geschäftsführung und Rechnung der Korporation Uri. Verschiedene Jahrgänge.
136. *Die geistlichen Berichte* aus dem Kanton Uri von 1799, 1800 und 1801 an das helvetische Ministerium. VI. Hist. Njbl., herausgeg. v. Ver. f. Gesch. und Altertümer v. Uri auf das Jahr 1900. Altdorf 1900.
137. *Bernhard, H.* Die ländlichen Siedlungsformen. G. Z., 25. Jg. Leipzig und Berlin 1919.
138. *Bernhard, H.* Schweizerische Siedlungspolitik. Schriften d. Schw. Vereinigung f. industr. Landwirtsch. u. Innenkolonisation, Nr. 6, 1919.
139. *Burky, C. A.* Die Siedelungen des Rhonequertales in ihrer Abhängigkeit von den Formenelementen des Tales. Diss. Genf 1911.
140. *Flückiger, O.* Die obere Grenze der menschl. Siedelungen in der Schweiz. S.-A. Z. f. schw. Statistik, 1906.
141. *Der Geschichtsfreund* der 5 Orte, Bd. 3, 8, 9, 11, 41. Einsiedeln.
142. *Hammer, W.* Der Einfluss der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. Z. d. D. u. Ö. A. V., Bd. XIV, Wien 1914.
143. *Hassinger, H.* und *Bühler, A.* Siedlungsforschung (Siedlung Dörfli im Meiental). Schw. Arch. f. Volkskunde, Bd. XXIV, 1923.
144. *Heierli, J.* Urgeschichte der Schweiz. Zürich 1901.
145. *Huber, K.* Die Allmendgenossenschaft Korporation Uri in ihrem Verhältnis zum Kanton und zu den Gemeinden. Bero-Münster 1911.
146. *Hunziker, J.* Das Schweizerhaus, Bd. 7, Das Länderhaus. Aarau 1913.
147. *Landbuch des Kantons Uri,* Bd. 2, 4 u. 8. Altdorf 1901, 1916/17.
148. *Löwl, F.* Siedlungsarten in den Hochalpen. Forsch. z. D. Landes- und Volkskunde, Bd. 2, Heft 6, 1888.
149. *v. Miaskowski, A.* Die Verfassung der Land-, Alpen- und Forstwirtschaft der deutschen Schweiz in ihrer geschichtlichen Entwicklung vom XIII. Jahrh. bis zur Gegenwart. Leipzig 1878.
150. *v. Miaskowski, A.* Idem. 2. A. 1884.
151. *de Montbas, H.* Le peuplement des Alpes suisses. Diss. Fribourg 1919.
152. *Nager, C.* Die Alpwirtschaft im Kanton Uri. Schw. Alpstatistik, Lfg. 5. Solothurn 1898.
153. *Oechsli, W.* Die Anfänge der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Zürich 1891.
154. *Oechslin, M.* Aus dem Urner Wirtschaftsleben. S.-A. Z. f. Schw. Statistik und Volkswirtschaft, Jg. 62, Heft 2, 1926.
155. *Oechslin, M.* Vom urnerischen Wald. S.-A. Prakt. Forstwirt f. d. Schw. April-Mai 1925.
156. *Oechslin,* M. Der Alpwald. S.-A. Alpwirtsch. Monatsblätter, Nr. 11, 1924.

157. *Oechslin, M.* Der Alpauftrieb im Kanton Uri. S.-A. Alpwirtsch. Monatsblätter, Nr. 6, 1925.
158. *Organisation und Arbeitsprogramm* der Abteilung: Ländliche Haus- und Siedlungsforschung der Schw. G. f. Volkskunde. S.-A. Schw. Arch. f. Volkskunde. Basel 1922.
159. *Püntener, A.* Alpinspektionsbericht der Korporation Uri, 1905—1908. Altdorf 1908.
160. *Rebsamen, H.* Zur Anthropogeographie der Urner Alpen. Diss. Wetzikon 1919.
161. *Rebsamen, H.* Periodische Wanderungen in den Urner Alpen. Der Schw. Geograph, Jg. 3, Heft 9/10. Bern 1926.
162. *Schwab, H.* Das Schweizerhaus, sein Ursprung und seine konstruktive Entwicklung. Aarau 1918.
163. *Schwerz, F.* Die Völkerschaften der Schweiz, von der Urzeit bis zur Gegenwart. Studien und Forschungen zur Menschen- und Völkerkunde, XIII. Stuttgart 1915.
164. *Segesser, S.* Der Kampf der Urner gegen die Franzosen. 5. Hist. Njbl. d. Ver. f. Gesch. u. Altertümer v. Uri. Altdorf 1899.
165. *Sieger, R.* Zur Geographie der zeitweise bewohnten Siedlungen in den Alpen. Vh. d. D. G'tages zu Nürnberg. Berlin 1907.
166. *Stebler, F. G.* Alp- und Weidewirtschaft. Berlin 1903.
167. *Wallner, H.* Die jährliche Verschiebung der Bevölkerung von der Siedlungsgrenze durch die Almwirtschaft im Lungau. M. d. k. k. G. Ges. in Wien. Wien 1911.
168. *Wymann, E.* Das Schlachtjahrzeit von Uri. Altdorf 1916.
169. *Wymann, E.* Von der Filiale Meien. S.-A. Urner Wochenbl. Altdorf 1916.
170. *Wymann, E.* Urkunden der Pfarrei Wassen. S.-A. Der Geschichtsfreund der 5 Orte LXXXI, 1926.

Curriculum vitae.

Am 14. Januar 1900 wurde ich, *Alfred Bühler*, von Basel, als Sohn des S. B. B.-Beamten Alfred Bühler und der Ida geb. Hitz in Zug geboren. Ich besuchte die Schulen von Basel und erhielt 1918 an der Obern Realschule das Reifezeugnis. Zunächst trat ich dann in die Fachkurse für Primarlehrer ein, wo ich 1920 die Abschlussprüfung bestand, um mich hierauf ganz dem Universitätsstudium zu widmen. 1922 erhielt ich das Zeugnis der Wählbarkeit als Lehrer der Mittelstufe.

Seit 1922 an der Basler Knabensekundarschule tätig, wurde ich hier im April 1926 definitiv angestellt.

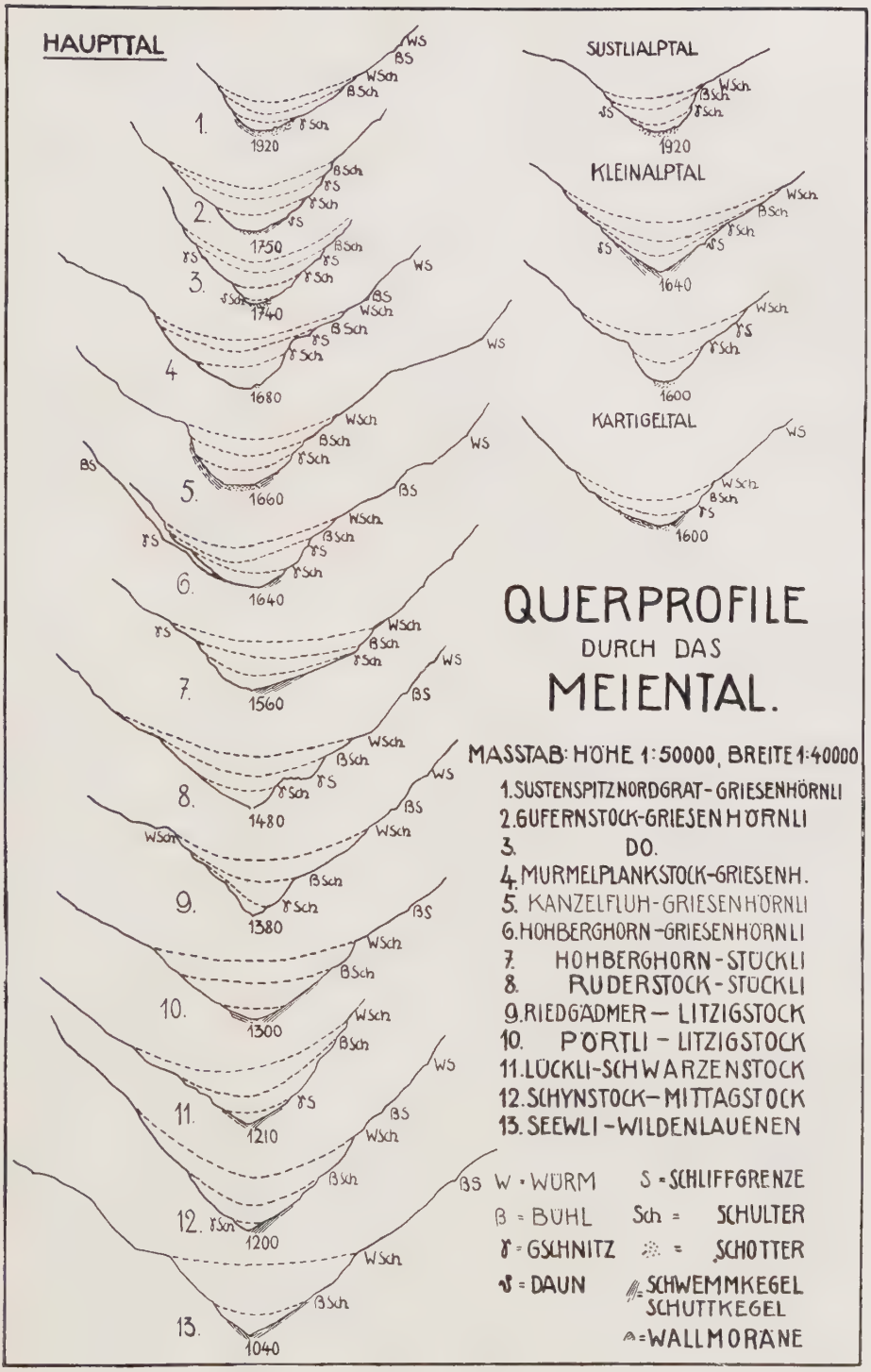
Ich besuchte die Vorlesungen der Herren Professoren *O. Braun, A. Hagenbach, H. Hassinger, G. Senn, F. Speiser, H. Zickendraht, F. Zschokke* und der Herren Dr. *E. Handschin, O. Schüepp* und *P. Vosseler.*

Die vorliegende Dissertation entstand unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *H. Hassinger*, der mir auch die Anregung dazu gab, in den Jahren 1923—1927. Für sein stetes Interesse an meinen Untersuchungen, für seine Hilfe und wertvollen Ratschläge sei meinem verehrten Lehrer der herzlichste Dank ausgesprochen.

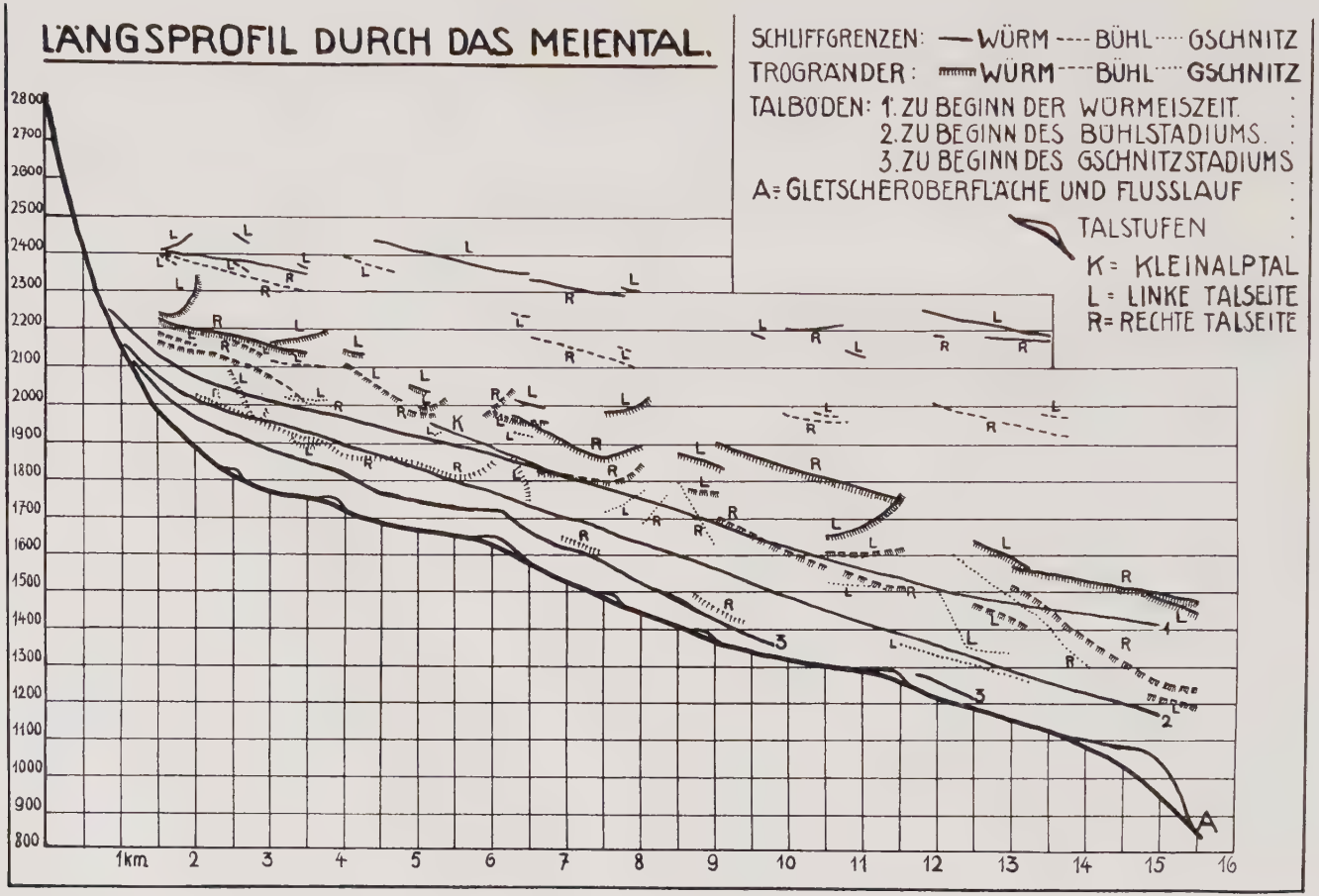
Zu danken habe ich auch den verschiedenen Behörden im Kanton Uri, die mir bereitwillig Material zur Verfügung stellten, meinem lieben Freunde *Max Oechslin* in Altdorf, der mir stets seine Unterstützung angedeihen liess, und nicht zuletzt den vielen Bewohnern des Meientals, die mir ihre Mithilfe nie versagten.

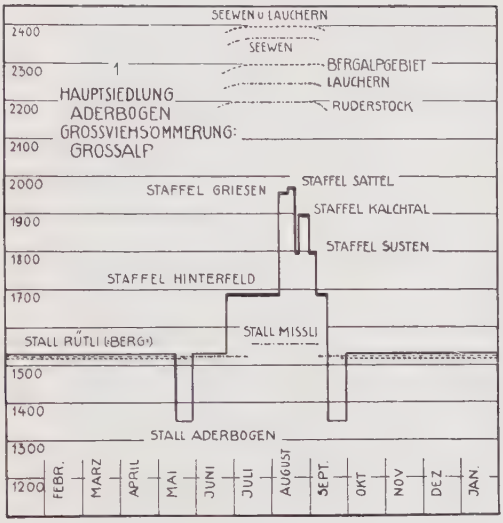
Der Druck der Dissertation ohne allzugrosse Kürzungen konnte nur durch die Opferwilligkeit des Schweizerischen Alpenclubs ermöglicht werden. Ihm gebührt deshalb für seine grosszügige Unterstützung ebenfalls mein aufrichtigster Dank.

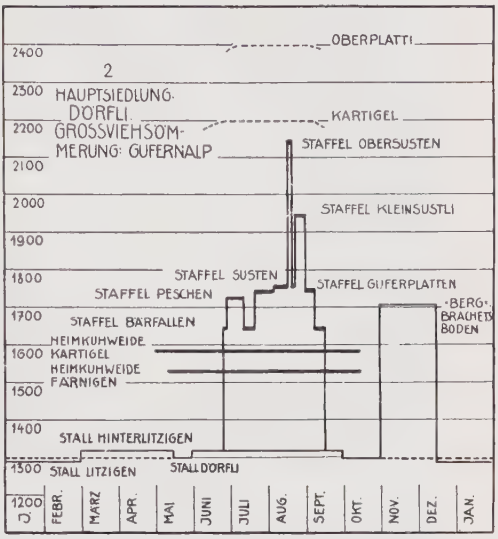
Basel, im April 1928. *Alfred Bühler.*

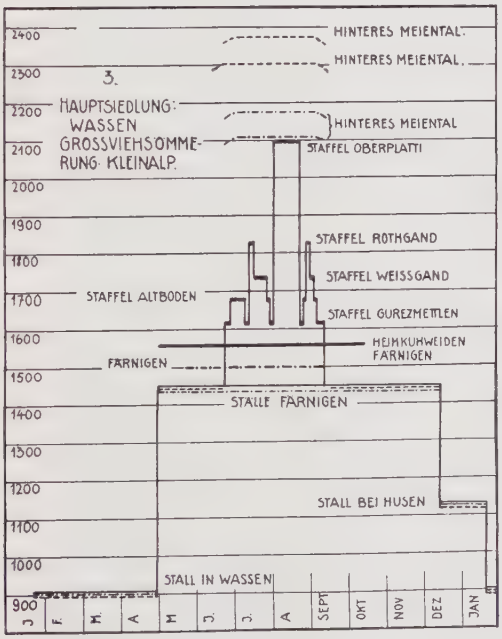

HAUPTTAL
SUSTLIALPTAL
KLEINALPTAL
KARTIGELTAL
1. 1920
2. 1750
3. 1740
4 1680
5. 1660
6. 1640
7. 1560
8. 1480
9. 1380
10. 1300
11. 1210
12. 1200
13. 1040
1920
1640
1600
1600
WS
BS
WSch
BSch
SS
SSch
QUERPROFILE
DURCH DAS
MEIENTAL.
MASSTAB: HÖHE 1:50000, BREITE 1:40000
1. SUSTENSPITZNORDGRAT - GRIESENHÖRNLI
2. GUFERNSTOCK-GRIESENHÖRNLI
3. DO.
4. MURMELPLANKSTOCK-GRIESENH.
5. KANZELFLUH-GRIESENHÖRNLI
6. HOHBERGHORN-GRIESENHÖRNLI
7. HOHBERGHORN-STÜCKLI
8. RUDERSTOCK-STÜCKLI
9. RIEDGÄDMER — LITZIGSTOCK
10. PÖRTLI - LITZIGSTOCK
11. LÜCKLI-SCHWARZENSTOCK
12. SCHYNSTOCK — MITTAGSTOCK
13. SEEWLI - WILDENLAUENEN
W = WÜRM
B = BÜHL
S = GSCHNITZ
S = DAUN
S = SCHLIFFGRENZE
Sch = SCHULTER
= SCHOTTER
= SCHWEMMKEGEL
SCHUTTKEGEL
= WALLMORÄNE

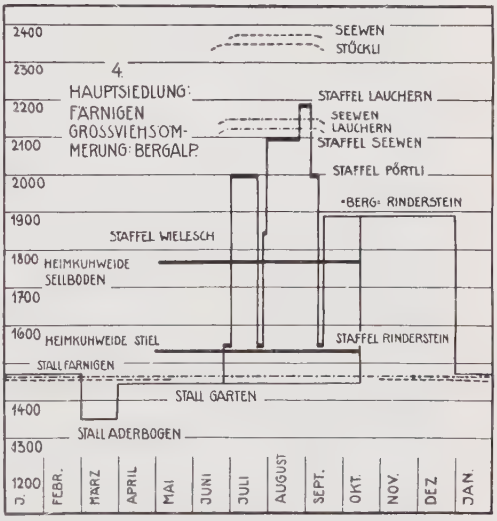
Tafel II.


LÄNGSPROFIL DURCH DAS MEIENTAL.
SCHLIFFGRENZEN: —WÜRM ---- BÜHL ····· GSCHNITZ
TROGRÄNDER: WÜRM ---- BÜHL ····· GSCHNITZ
TALBÖDEN: 1. ZU BEGINN DER WÜRMEISZEIT.
2. ZU BEGINN DES BÜHLSTADIUMS.
3. ZU BEGINN DES GSCHNITZSTADIUMS
A = GLETSCHEROBERFLÄCHE UND FLUSSLAUF
TALSTUFEN
K = KLEINALPTAL
L = LINKE TALSEITE
R = RECHTE TALSEITE
2800
2700
2600
2500
2400
2300
2200
2100
2000
1900
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
1km
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16









VIEHWANDERUNGEN IM MEIENTAL

— GROSSVIEH ·-·-· ZIEGEN --- SCHAFE

1. Meiental von Osten aus 2800 m Flughöhe mit Stücklistock (1), Griesenhörnli (2) und Fünffingerstockgruppe (3). Becken- und Talstufenbildung. Gut erhaltene Reste der Würmschulter, unterbrochen von jungstadialen Zerstörungsformen, auf der linken Talseite. Runsenbildung gegenüber der Ausmündung des Kartigeltales.

Phot. Ad Astra-Aero Nr. 1348.

2. **Blick vom Gross Spannort gegen Fünffingerstock-Grassengruppe** (1) **und Titlis** (2). Links Wand des Klein Spannort. Gipfelformen des Erstfeldergneis und der Sedimentdecke. Im Hintergrund Berner Alpen (Wetterhörner).

Phot. A. Blättler, Erstfeld.

3. **Sustlialptal von Süden.** Grosser Fünffingerstock (1), Wassenhorn (2), Titlis (3), Grassen (4). Eiszeitlich-stadialer Trogschluss durch frührezente Formen zerschnitten.

Phot. A. Bühler, Juli 1924.

4. **Blick von der Sustlihütte S. A. C. gegen Sustenhörner** (1), **Sustenspitz** (2), **Sustenpass** (3), **Sustenlochkar** (4) **und Gufernstock** (5). Gipfelformen der Schieferzone (südl. des Passes). Glazial umgeformte Passenke. Stark verschütteter Boden des Kalchtales. Unterhalb der Hütte Würmtrogschulter. Im Hintergrund Gwächtenhorn und Thierberge.

Phot. A. Blättler, Erstfeld.

5. **Kleinalptal von Süden.** Grassengrat (1), Bärenhorn (2), Klein Spannort (3) und Judsfad (4). Trogtal mit gut erhaltenem Trogschluss. Würm- und Bühlschulter (w und β).

Phot. A. Bühler, August 1923.

6. **Seewenstockgruppe von Süden.** Dreistufiges Treppenkar mit Seelein in der untersten Wanne.
Phot. A. Bühler, Juli 1924.

1 2

7. **Stücklistock (1) und Griesenhörnli (2) von Nordosten.** Jungstadiale und historische Moränen. Schutthalden. Durch Wasserläufe stark zerschnittene Trogwände der Würmeiszeit und des Bühlstadiums. Schwemmkegel der Hinterfeldalp.
Phot. A. Bühler, Juli 1924.

8. Talbecken von Fürlaui mit Fünffingerstockgruppe.

Phot. A. Bühler, September 1923.

9. Weiler Bei der Kapelle von Nordwesten. Im Hintergrund Rienzenstockkette. Terrassensiedlung mit vorwiegend modernen Bauten.

Phot. A. Bühler, Juli 1924.

10. **Dörfli und Holderen** (rechts oben). Typische Urnerhäuser und Gaden (Holzblockbauten mit Steinunterbau und Schindeldach, sonnseitig orientiert). Pfahlzäune. Mädchen mit Tragräf, Frau mit Rückenkorb.

Phot. A. Blättler, Erstfeld.

11. **Weiler Litzigen von Nordosten.** Schutzlage am Waldrand. Einzige bewohnte Siedlung der Schattenseite. Wohnhaus rechts oben und die vier Ställe benützt.

Phot. A. Bühler, April 1923.

12. **Stall von Löwern mit Lawinenschutzmauer.** Im Hintergrund Fedistock-Litzigstockkette.

Phot. P. Suter, Reigoldswil, Sept. 1924.

13. **«Berg» Brachetsboden.** Am Südgrat des Seewenstockes (1) Würmschliffbord. Trogschultersiedlung. Oberes Gebäude eingebautes Gadenhaus, unteres Stall.

Phot. A. Bühler, Juli 1924.

14. **Gadenhaus Königsagel.** Im Hang eingebaut, Pultdach, Schutzmauern, Dachzaun. Eingang zum Wohnteil seitlich, zum Stall vorn.

Phot. A. Bühler, Juli 1923.

15. **Sennhütte auf der Staffel Peschen.** An Felsblock angebaut, Trockenmauern, Schindeldach.

Phot. A. Bühler, Juli 1924.

16. **Käsespeicher in Färnigen.** Senn mit Tragräf. Links Haus mit «Heidenmauer» (ehemalige Strassensperre), rechts Ruine eines von Lawinen zerstörten Wohnhauses.

Phot. A. Bühler, August 1923.

17. **Lesehaufen auf der Staffel Altboden im Kleinalptal.** Rechts Reste eines Lawinenkegels.

Phot. P. Meier, Basel, Juli 1923